Assistant apparatus and method for a vehicle in reverse motion

Patent Number: US2001026317
Publication date: 2001-10-04
Inventor(s): KAKINAMI TOSHIAKI (JP); KAWATA SHOJI (JP)
Applicant(s):
Requested Patent: DE10109680
Application Number: US20010794322 20010228
Priority Number(s): JP20000054237 20000229
IPC Classification: H04N7/18; H04N9/47
EC Classification: H04N7/18D, B60Q1/48B
Equivalents: US6476730

Abstract

A parking assist apparatus which enables even an inexperienced driver to park with no difficulty or anxiety assists the parking operation by taking an image rearwardly of a vehicle during the parking operation by a camera, indicating an estimated locus of the vehicle overlapping with the rearward images on a display, indicating a first estimated locus in accordance with a steering angle of the vehicle at an initial stage of the parking operation on the display, fixing the first estimated locus at a predetermined condition to have the locus as an target locus, indicating the second estimated locus varied in accordance with the change of the steering angle during the parking operation on the display, and guiding the second estimated locus to be in accord with a fixed target locus

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(10) **DE 101 09 680 A 1**

(51) Int. Cl.[7]:
B 60 R 1/00
G 08 G 1/16
B 62 D 9/00

(21) Aktenzeichen: 101 09 680.1
(22) Anmeldetag: 28. 2. 2001
(43) Offenlegungstag: 18. 10. 2001

DE 101 09 680 A 1

(30) Unionspriorität:
00-054237 29. 02. 2000 JP

(71) Anmelder:
Aisin Seiki K.K., Kariya, Aichi, JP

(74) Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

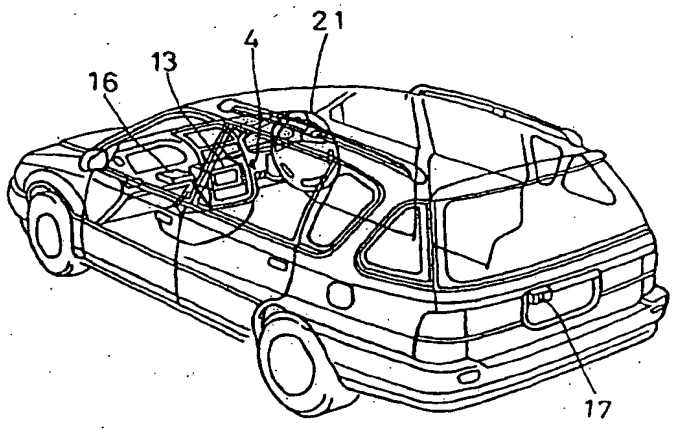
(72) Erfinder:
Kakinami, Toshiaki, Nagoya, Aichi, JP; Kawata, Shoji, Okazaki, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Einparkhilfsgerät und Einparkhilfsverfahren für ein Fahrzeug

(57) Ein Parkhilfsgerät ermöglicht es sogar einem unerfahrenen Fahrer, das Parken ohne Schwierigkeiten durchzuführen, und unterstützt den Parkvorgang in geeigneter Weise. Das Parkhilfssystem der vorliegenden Erfindung nimmt das von einem Fahrzeug aus nach hinten gerichtete Bild während des Parkvorgangs mit einer Kamera (17) auf, zeigt eine geschätzte Ortskurve des Fahrzeugs überlappend mit dem nach hinten gerichteten Bild an einer Anzeige (13) an, zeigt eine erste geschätzte Ortskurve gemäß einem Lenkungswinkel des Fahrzeugs in einer Anfangsstufe des Parkvorgangs an der Anzeige (13) an, fixiert die erste geschätzte Ortskurve bei einem vorbestimmten Zustand, um die Ortskurve als eine Zielortskurve vorzusehen, zeigt die zweite geschätzte gemäß der Änderung des Lenkungswinkels während des Parkvorgangs variierte Ortskurve an der Anzeige (13) an und führt die zweite geschätzte Ortskurve so, dass sie mit einer fixierten Zielortskurve übereinstimmt.



DE 101 09 680 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hilfsgerät und ein Hilfsverfahren bei der Rückwärtsbewegung und insbesondere ein Hilfsgerät und ein Hilfsverfahren für einen Fahrzeugfahrer, um das Fahrzeug rückwärts zu fahren, unter Einsatz einer Kamera, die ein vom Fahrzeug aus nach hinten gerichtetes Bild aufnimmt, und einer Anzeige, die eine geschätzte Ortskurve der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs über das Bild überlagert anzeigt, wenn der Fahrer das Fahrzeug parkt und den Wagen vorübergehend in eine Ausweichstelle fährt.

[0002] Herkömmlicherweise sind Verfahren zum Unterstützen des Parallelparkens und des Einparkens, wie z. B. in eine Garage, für einen unerfahrenen Fahrer gut bekannt. Gemäß der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. H07-17328 ist eine CCD Kamera und ein Entfernungssensor zur Messung der Entfernung an einer Fahrzeugkarosserie vorgesehen, und die Umgebung um das Fahrzeug wird erfasst, um dem Fahrer ein Umgebungsbild des Fahrzeugs auf der Anzeige in dem Fahrzeug aus der Vogelperspektive zu zeigen. In der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. S59-201082 ist ein Verfahren zum Erfassen des Lenkwinkels durch einen Lenksensor und zum Berechnen des Lenkradwinkels zur Ausgabe auf die Anzeige offenbart.

[0003] In einer weiteren japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. H08-2357 ist ein Verfahren zum Messen eines Abstands zwischen dem Fahrzeug und einem Hindernis (insbesondere einem schon geparkten Fahrzeug neben einem Parkplatz) durch einen Entfernungssensor für einen Objektdetektor vorgesehen, der an der Rückseite des Fahrzeugs vorgesehen ist und eine Position zum Beginnen des Drehens bzw. Lenkens der Räder um den maximalen Lenkwinkel gemäß dem Abstand erfasst, um den Fahrer über die Zeitabstimmung zur Einleitung des Lenkvorgangs zu informieren.

[0004] Jedoch erfordern die oben erwähnten herkömmlichen Verfahren, dass das Hindernis um das Fahrzeug herum unter Verwendung verschiedener Sensortechnologien erfasst wird, was ein System für deren Durchführung kompliziert macht. Außerdem kann das Verfahren zum Messen des Abstands zwischen dem Fahrzeug und dem Hindernis durch den Abstandssensor und zum Informieren darüber nicht notwendigerweise beim Parken unterstützen, insbesondere wenn kein anderes Fahrzeug neben dem Parkplatz geparkt ist und wenn Hindernisse, wie z. B. eine Person, plötzlich das Fahrzeug während des Parkvorgangs erreichen.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die oben genannten Nachteile des Stands der Technik zu überwinden.

[0006] Es ist außerdem ein Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung, ein Hilfsgerät und Hilfsverfahren für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung zu schaffen, die es einem unerfahrenen Fahrer ermöglichen, den Parkvorgang ohne Schwierigkeiten und Probleme durchzuführen, und die den Parkbetrieb in geeigneter Weise unterstützen.

[0007] Gemäß der vorliegenden Erfindung hat das Hilfsgerät eine Kamera, die vom Fahrzeug aus nach hinten gerichtete Bilder (d. h. Bilder des Bereichs hinter dem Fahrzeug, im Folgenden als rückwärtiges Bild bezeichnet) bei dem Parkvorgang aufnimmt, eine Anzeigeeinrichtung, die das Bild von der Kamera als ein rückwärtiges Bild zeigt, eine Fahrzeugzustandserfassungseinrichtung, die den Fahrzeugzustand erfasst, und eine Berechnungseinrichtung für die geschätzte Ortskurve, die eine geschätzte Ortskurve für das fahrende Fahrzeug auf der Grundlage der Information aus der Fahrzeugzustandserfassungseinrichtung und der Fahrzeugeigenschaften berechnet, um die geschätzte Ortskurve überlappend mit dem rückwärtigen Bild an der Anzeigeeinrichtung zu zeigen, wobei die technische Einrichtung des Weiteren eine Ortskurvenfixiereinrichtung, die eine erste geschätzte Ortskurve gemäß dem Lenkwinkel bei einer Anfangsstufe bzw. bei einem Anfangsschritt zeigt und die erste geschätzte Ortskurve bei einem vorbestimmten Zustand fixiert, eine Zielortskurvenfestsetzeinrichtung, die die erste geschätzte Ortskurve als eine Zielortskurve festsetzt, wenn die erste geschätzte Ortskurve durch die Ortskurvenfixiereinrichtung fixiert wird, und eine Führungseinrichtung, die an der Anzeigeeinrichtung eine zweite geschätzte Ortskurve zeigt, die gemäß der Änderung des Lenkwinkels während des Parkvorgangs variiert wird, um die zweite geschätzte Ortskurve zu der Zielortskurve zu führen.

[0008] Die Wirkungen des Hilfsgeräts für das Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung werden im Folgenden dargestellt. Anzeigen der ersten geschätzten Ortskurve gemäß dem Lenkwinkel bei einer Anfangsstufe des Parkvorgangs, Fixieren der ersten geschätzten Ortskurve bei einem vorbestimmten Zustand (sie wird durch den Fahrer fixiert), um die erste geschätzte Ortskurve als Zielortskurve festzusetzen, Zeigen der zweiten geschätzten Ortskurve an der Anzeigeeinrichtung, der gemäß dem Lenkwinkel bei dem Parkvorgang variiert wird, um das Führen der zweiten geschätzten Ortskurve zu der fixierten Zielortskurve zu ermöglichen, Betreiben des Lenkrads durch Führen der zweiten geschätzten Ortskurve, um mit der standardisierten Zielortskurve übereinzustimmen. Dabei ist kein komplizierter Betrieb unter keinen Umständen des Parkens erforderlich. Da es z. B. nicht notwendig ist, das Lenkrad beim parallelen Parken für einen vorbestimmten Zeitraum unruhig zu halten, ist sogar einem unerfahrenen Fahrer einfaches Parken möglich.

[0009] Wenn für diesen Fall Informationen über die Richtung auf der Grundlage der Information aus der Fahrzeugzustandserfassungseinrichtung und der Zielortskurve gegeben werden, dann berechnet die Führungseinrichtung die Differenz von der Zielortskurve auf der Grundlage der Information von der fixierten Zielortskurve und der Fahrzeugzustandserfassungseinrichtung (wie z. B. des Zustands des Schalthebels, dem Lenkungszustand und der Fahrbedingung, was angemessene Richtungen gemäß der berechneten Differenz oder der Positionsbeziehung zwischen der fixierten Ortskurve und der Zielortskurve ermöglicht, um ein Gerät zu schaffen, das den Parkvorgang in geeigneter Weise unterstützt.

[0010] Der vorbestimmte Zustand kann wie folgt festgesetzt werden:

[0011] Wenn es keine Hindernisse in dem Bereich der ersten geschätzten Ortskurve gibt und wenn die erste geschätzte Ortskurve in der Richtung angezeigt wird, in welche der Fahrer beabsichtigt, zu parken, dann wird die erste geschätzte Ortskurve fixiert, um das Fahrzeug auf der Grundlage eines solchen Zustands nach Bestätigung der Absicht des Fahrers zum Parken und der Bestätigung der Sicherheit für den Parkvorgang zu parken.

[0012] Gemäß der vorliegenden Erfindung hat ein Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung eine Kamera, die ein vom Fahrzeug aus rückwärtsgerichtetes Bild bei der Rückwärtsbewegung aufnimmt, eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Fahrzeugzustands bei der Rückwärtsbewegung, eine Berechnungseinrichtung zum Berechnen einer geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve auf der Grundlage des Fahrzeugzustands und der Fahrzeugeigenschaften, und eine Anzeige, die die zuletzt geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve als eine vorliegende Ortskurve und eine geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve mit einer spezifischen Zeitabstimmung als eine Zielortskurve anzeigt, wobei die vorliegende Ortskurve und die Zielortskurve auf dem rückwärtigen Bild überlagert wer-

den.

[0013] Gemäß der vorliegenden Erfindung hat ein Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung des Weiteren eine Kamera, die durchgehend ein vom Fahrzeug aus rückwärtsgerichtetes Bild bei der Rückwärtsbewegung aufnimmt, eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Fahrzeugzustands bei der Rückwärtsbewegung, eine Berechnungseinrichtung zum Berechnen einer geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve auf der Grundlage eines Fahrzeugszustands und von Fahrzeugeigenschaften und eine Anzeige, die eine geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve überlagert auf dem rückwärtigen Bild zeigt, wobei eine geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve bei einer spezifischen Zeitabstimmung als eine Zielortskurve auf der Anzeige fixiert wird und die geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve durchgehend auf der Anzeige angezeigt wird, auch nachdem die Zielortskurve fixiert ist.

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung hat ein Hilfsverfahren für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung des Weiteren einen ersten Schritt zum durchgehenden Aufnehmen eines vom Fahrzeug aus rückwärtsgerichteten Bildes bei der Rückwärtsbewegung, einen zweiten Schritt zum durchgehenden Erfassen eines Fahrzeugszustands bei der Rückwärtsbewegung, einen dritten Schritt zum durchgehenden Berechnen einer geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve auf der Grundlage des Fahrzeugzustands und von Fahrzeugeigenschaften und einen vierten Schritt zum durchgehenden Zeigen der geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve, die auf das rückwärtige Bild überlagert ist, einen fünften Schritt zum Fixieren einer geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve bei einer spezifischen Zeitabstimmung als eine Zielortskurve auf der Anzeige und einen sechsten Schritt zum weiteren durchgehenden Anzeigen des geschätzten Rückwärtsbewegungsorts auf der Anzeige, sogar nachdem der Zielort fixiert ist.

[0015] **Fig.** 1 ist ein Blockdiagramm eines Hilfsgeräts für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung (z. B. ein Parkhilfsgerät) eines Ausführungsbeispiels dieser Erfindung;

[0016] **Fig.** 2 ist eine perspektivische Ansicht eines Fahrzeugs, die das Parkhilfsgerät des Ausführungsbeispiels dieser Erfindung darstellend zeigt;

[0017] **Fig.** 3 zeigt einen Lenkungssensor in einem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung. **Fig.** 3(a) ist eine Draufsicht des Lenkungssensors, wenn eine Lenkungssäulenwelle damit ausgestattet ist, und **Fig.** 3(b) ist eine perspektivische Ansicht, die einen Überblick einer Scheibenplatte des Lenkungssensors und einen Fotounterbrecher zeigt;

[0018] **Fig.** 4 ist eine Zeitverlauf, der eine Aufgabe von Phase A und Phase B des Lenkungssensors zeigt, der in **Fig.** 3 gezeigt ist;

[0019] **Fig.** 5A und **Fig.** 5B stellen ein Flussdiagramm dar, das einen Betrieb eines Reglers beim Parkvorgang gemäß dem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung zeigt;

[0020] **Fig.** 6 ist ein Flussdiagramm, das einen Lenkungssensorimpulsbetrieb des Reglers gemäß dem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung zeigt;

[0021] **Fig.** 7 ist ein Flussdiagramm, das einen Neutralpunktbetrieb des Lenkungssensors des Reglers gemäß dem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung zeigt;

[0022] **Fig.** 8 ist eine erläuternde Ansicht, die zum Berechnen der geschätzten anzufahrenden Ortskurve gemäß diesem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung verwendet wird;

[0023] **Fig.** 9 ist eine grafische Darstellung, die Koordinaten einer Kamera und einer Anzeige gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt;

[0024] **Fig.** 10 zeigt eine Kamera des Parkhilfsgeräts, mit dem das Fahrzeug gemäß dem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung ausgestattet ist;

[0025] **Fig.** 11 ist eine erläuternde Ansicht, die ein Koordinatenumwandlungsverfahren des Parkhilfsgeräts gemäß dem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung erklärt;

[0026] **Fig.** 12 ist eine betriebserläuternde Ansicht des Querparkens (back-up-Parkens) gemäß dem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung;

[0027] **Fig.** 13 ist eine betriebserklärende Ansicht des Querparkens (back-up-Parkens) als Folge von **Fig.** 12 gemäß dem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung;

[0028] **Fig.** 14 ist eine betriebserklärende Ansicht für das Parallelparken;

[0029] **Fig.** 15 ist eine erläuternde Ansicht zum Berechnen der geschätzten anzufahrenden Ortskurve gemäß dem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung;

[0030] **Fig.** 16 ist eine betriebserklärende Ansicht für das Parallelparken gemäß dem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung;

[0031] **Fig.** 17 ist eine betriebserklärende Ansicht für das Parallelparken als Folge von **Fig.** 16 gemäß dem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung; und

[0032] **Fig.** 18 ist eine betriebserklärende Ansicht für das Parallelparken als Folge von **Fig.** 17 gemäß dem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung.

[0033] Das Ausführungsbeispiel eines Hilfsgeräts für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung (z. B. ein Parkhilfsgerät) dieser Erfindung ist im Folgenden unter Bezugnahme auf die **Fig.** 1 bis 18 beschrieben. **Fig.** 1 zeigt ein Blockdiagramm eines Parkhilfsgeräts **1**. Wie in **Fig.** 1 gezeigt ist, hat das Parkhilfsgerät **1** eine CCD Kamera **17** (im Folgenden als Kamera bezeichnet), die Bilder vom Fahrzeug aus nach hinten (in **Fig.** 2 gezeigt) aufnimmt, einen Lenkungssensor **2**, der den Lenkradwinkel (auch als Lenkwinkel bzw. Drehwinkel bezeichnet) eines Lenkrads **21** erfasst, einen Schalthebelrückwärtsschalter **3**, der den Zustand der Rückwärtsbetriebsart des Getriebeschalthebels erfasst, Parkschalter **4** (einschließlich eines Querparkschalters **4a**, eines Parallelparkschalters **4b** und eines Bestätigungsschalters **4c**), das das Fahrzeug in eine Parklücke oder in eine Garage (im Folgenden als "Querparken" bezeichnet) und das das Fahrzeug in einen Parkplatz entlang der Straße unmittelbar an der Rückseite eines anderen Fahrzeugs führt (im Folgenden als "Parallelparken" bezeichnet), und das eine Ortskurve **20** anzeigt, die auf der Grundlage der Fahrzustände erhalten wird, und das die Ortskurve **20** bei einem vorbestimmten Zustand fixiert, um den Parkvorgang zu unterstützen, und weist Raddrehzahlsensoren **5**, **6** zum Erfassen der Drehzahl der rechten und linken angetriebenen Räder auf. Das Parkhilfsgerät **1** hat des Weiteren einen Regler **16** zum Regeln des Parkhilfsvorgangs durch Aufnahme von Signalen von der Kamera **17**, dem Lenkungssensor **2**, dem Schalthebelrückwärtsschalter **3**, den Parkschaltern **4** und den Raddrehzahlsensoren **5**, **6**.

[0034] Der Regler **16** ist in der Lage, das vom Fahrzeug aus nach hinten gerichtete Bild (das vom Fahrzeug aus gesehen nach hinten gerichtete Bild) und eine geschätzte anzufahrende Ortskurve **20** (**20a**, **20c**, **20'**) auf einer Anzeige **13** auf der Grundlage dieser Signale anzuzeigen. Eine synthetisierte bzw. synthetische Stimmenfunktion ist bei dem Parkhilfsgerät **1** vorgesehen. Die synthetische Stimmenfunktion hat einen synthetischen Stimmenschaltkreis **7**, der die synthetische Stimme ausgibt, die vorher in dem Speicher aufgezeichnet wurde, und einen Lautsprecher **8**, der dem Fahrer die synthetische Stimme zuführt.

[0035] Der Regler **16** hat eine CPU **11**, einen grafischen Aufzeichnungsschaltkreis **12**, der die Grafik auf der Anzeige **13** aufzeichnet, einen Überlagerungsschaltkreis **9**, der die grafischen Signale und das vom Fahrzeug aus gesehen rück-

wärtige Bild aus der Kamera **17** kombiniert, einen synchronisierten Trennschaltkreis **10**, der ein synchronisiertes Signal von dem Bild, das durch die Kamera aufgenommen wird, extrahiert, um es dem grafischen Aufzeichnungsschaltkreis **12** zuzuführen, und eine Bilderkennungsvorrichtung **15** zum Erfassen eines Parkplatzes, die die Bilderkennung eines Parkplatzes oder einer Parklücke **30** durch Aufnehmen eines Signals aus der Kamera **17** durchführt. Die Bilderkennungsvorrichtung **15** kann von dem Regler **16** getrennt vorgesehen sein.

[0036] Obwohl Parkschalter **4** für Querparken, Parallelparken und Bestätigung mit der berührungsempfindlichen Anzeigetafel gemäß diesem Ausführungsbeispiel vorgesehen sind, ist dies nicht auf diese Bauart beschränkt. Die Schalter können von der Anzeige getrennt vorgesehen sein. Lenkungswinkelanzeigemarkierungen können an der Anzeige vorgesehen sein, um Blinker gemäß dem Zustand des Lenkungswinkels zu betätigen. Eines der Lichter der Anzeigemarkierungen, links, rechts oder Mitte, wird in Abhängigkeit von dem Zustand des Lenkungswinkels erleuchtet. Die Lenkrichtung des Lenkrads **21** kann gemeinsam mit dem rückwärtigen Bild angezeigt werden. Der Lenkungswinkel kann für diesen Fall entweder der Lenkungswinkel, wenn das Lenkrad **21** von einer neutralen Position gedreht ist, oder der tatsächliche Lenkungswinkel der rechten und linken Räder bezüglich einer Bewegungsrichtung (weitergehenden Richtung) sein. Die hier angedeutete synthetische Stimme gibt in dem Speicher der CPU aufgezeichnete Klänge bzw. Töne aus dem Lautsprecher **8** gemäß der relativen Position zwischen dem Fahrzeug und dem Parkplatz **30** ab, um den Fahrer durch Führen bei dem Parkvorgang durch Warnen oder Anzeigen mit der synthetischen Stimme zu unterstützen.

[0037] **Fig.** 2 zeigt eine Ansicht, bei der das Parkhilfsgerät **1** in dem Fahrzeug eingebaut ist. Die Kamera **17**, die von dem Fahrzeug aus rückwärts gerichtete Bilder aufnimmt, ist ungefähr an der oberen Mitte eines Nummernschilds angebracht. Die Lichtachse bzw. die optische Achse ist von der horizontalen Richtung nach unten gerichtet. Die Kamera **17** ist an der Mitte des hinteren Endes des Fahrzeugs angeordnet, so dass die optische Achse ungefähr 30° von der horizontalen Richtung nach unten gerichtet ist. Die Kamera **17** stellt einen Sichtbereich von 140° mit einer Weitwinkellinse zum Aufnehmen von Bildern von ungefähr 8 m hinter dem Fahrzeug sicher.

[0038] Die Anzeige **13** ist an der Tafel einer Mittelkonsole in dem Innenraum des Fahrzeugs vorgesehen. Der Regler **16** ist an dem oberen Abschnitt eines Handschuhfachs vorgesehen. Die Parkschalter **4**, die die Parkunterstützung leiten, sind für die Annehmlichkeit des Fahrers in der Mittelkonsole vorgesehen.

[0039] Der Aufbau des Lenkungssensors **2** wird unter Bezugnahme auf **Fig.** 3A erklärt, wobei ein herkömmlich verwendeter Lenkungssensor **2**, der den Lenkungswinkel des Lenkrads **21** erfasst, eingesetzt wird. Der Lenkungssensor **2** hat eine Scheibenplatte **2a** mit einer Vielzahl von Schlitzen daran, die sich einstückig mit der Lenksäulenwelle **23** dreht, und zwei Paar Fotounterbrecher (optische Unterbrecher) **2c**, **2b** mit einer Phasendifferenz von 90° zwischen einander. Bei diesem Aufbau werden durch Drehen einer Vielzahl von an einer Scheibenplatte **2a** in einer Umfangsrichtung vorgesehenen Schlitzen zum Einschalten/Ausschalten eines Fototransistors durch Durchlassen oder Absperren des Lichts zwei Impulssignale einer A-Phase und einer B-Phase ausgegeben (siehe **Fig.** 4). Die Phase B wird entweder verzögert oder voreilend um 90° relativ zu der Phase A gemäß der Drehungsrichtung des Lenkrads **21** ausgegeben. Für diesen Fall ist der Lenkungswinkel 1° pro Impuls.

[0040] Der Betrieb des Reglers **16** wird unter Bezugnahme auf **Fig.** 5 erklärt. Ein in **Fig.** 5 gezeigtes Programm des Reglers **16** wird durch Einschalten eines Schalters ein (nicht gezeigter) Zubehörschalter, der in dem Fahrzeug vorgesehen ist ausgeführt. In Schritt S101 wird jeder Startwert des Speichers, der für den Betrieb notwendig ist, ermittelt. In Schritt S102 wird der Zustand des Schaltungsrückwärtsschalters **3** untersucht. Wenn der Schaltungsrückwärtsschalter **3** den Rückwärtszustand nicht anzeigt (der Schaltungsrückwärtsschalter **3** ist ausgeschaltet), dann wird der Betrieb nach Schritt S102 nicht durchgeführt und der Betrieb wird nicht zu dem Parkhilfsbetrieb fortgesetzt.

[0041] Wenn der Schaltungsrückwärtsschalter **3** eingeschaltet ist, dann wird zu Schritt S103 fortgeschritten. Die Absicht des Fahrers wird von dem Zustand des Parkschalters **4** beurteilt, der an der Anzeige vorgesehen ist, ob er oder sie normales Querparken oder Parallelparken ausgewählt hat. Wenn der Parallelparkschalter, der in **Fig.** 12 gezeigt ist, in Schritt S103 gedrückt ist, dann wird zu Schritt S104 fortgeschritten. Wenn der Querparkschalter ausgewählt ist, dann wird zu Schritt S118 fortgeschritten.

Querparken

[0042] Der Betrieb für das Querparken wird im Folgenden erklärt. Wenn der Querparkschalter **4a** ausgewählt ist, wird ein Lenkungssensorwert N (ein Lenkungszählwert N) von dem Lenkungssensor **2** in Schritt S118 eingelesen. Ein Wendekreisradius R beim Parkvorgang wird auf der Grundlage des Lenkungssensorwerts N berechnet. Genauer gesagt wird ein Unterbrechungsvorgang, der das in **Fig.** 6 gezeigte Programm unterbricht, durchgeführt, wenn der führende Rand des A-Phasenimpulssignals erfasst wird. Der Zustand des B-Phasenimpulssignals wird in Schritt S201 von **Fig.** 6 untersucht. Wenn das B-Phasenimpulssignal ein hohes elektrisches Potential aufweist, dann wird der Lenkungszählwert N in Schritt S202 erhöht, um den Wert in dem Speicher zu speichern. Wenn das B-Phasenimpulssignal ein niedriges elektrisches Potential aufweist, dann wird der Lenkungszählwert N verringert, um den Wert in dem Speicher zu speichern. Für diesen Fall zeigt der Lenkungszählwert $N\theta = N$ aufgrund des Zustands von 1 Impuls pro einem Grad.

[0043] Da der absolute Lenkungswinkel des Lenkrads **21** nicht nur durch das Zählen des oben erwähnten Lenkungswerts N ermittelt wird, wird ein neutraler Punkt des Lenkungswinkels durch einen in **Fig.** 7 gezeigten Neutralpunktvorgang erfasst, um den Neutralpunkt zu $N = 0$ zu ermitteln. Die Ermittlung des Neutralpunkts wird unter Bezugnahme auf **Fig.** 7 erklärt. Der Vorgang wird durch eine Zeitnehmerunterbrechung mit einem zweiten Zyklus durchgeführt. Die Fahrzeuggeschwindigkeit wird gewöhnlich durch Signale von Raddrehzahlsensoren **5**, **6** berechnet, die an Rädern vorgesehen sind.

[0044] In Schritt S301 und Schritt S302 werden die Impulssignale von den Raddrehzahlsensoren **5**, **6**, die an den beiden rechten und linken Seiten vorgesehen sind, durch einen in der CPU **11** in dem Regler eingebauten Zählgerät (Hardwarezähler) gezählt. Die Raddrehzahl von den beiden rechten und linken Seiten wird durch die Zeitnehmerunterbrechungsroutine ausgelesen, um den Raddrehzahlsensorwert in Speichern NR, NL zu speichern (und die Raddrehzahlsensorwerte werden in den Speichern NR, NL gespeichert). Nach dem Auslesen wird der Zähler auf den Anfangszustand zurückgesetzt bzw. gelöscht und NR und NL zeigen die Anzahl der Impulse pro Sekunde an.

[0045] In Schritt S303 wird der Durchschnittswert zwischen NR und NL als $(NR + NL)/2$ berechnet. Dann wird die Fahrzeuggeschwindigkeit V durch Multiplizieren der Um-

fangslänge eines Reifens mit dem Durchschnittswert zwischen NR und NL berechnet. Zum Schaffen eines Standards für den Lenkungssensor **2** wird der Neutralpunkt bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit V von mehr als der vorbestimmten Geschwindigkeit (z. B. 10 km/h) in Schritt S304 bis S306 und durch Rücksetzen des Lenkungszählers N auf Null in Schritt S306 des Lenkungswinkels durch die Voraussetzung erhalten, dass das Fahrzeug geradeaus läuft, wenn die Impulsdifferenz zwischen den Raddrehzahlsensoren **5, 6** klein ist, die an sowohl der rechten als auch der linken Seite vorgesehen sind.

[0046] Wenn der Lenkungswinkel θ erhalten ist, wird der Vorgang auf die in **Fig.** 5 gezeigte Hauptroutine zurückgestellt. In Schritt **119** wird die geschätzte anzufahrende Ortskurve **20** (**20a, 20'**) berechnet und angezeigt. Im Folgenden wird erklärt, wie die geschätzte anzufahrende Ortskurve **20** (**20a, 20'**) erhalten wird.

[0047] Wie in **Fig.** 8 gezeigt ist, existiert eine Wendekreismitte O bei einer niedrigen Geschwindigkeit (geringer als 10 km/h definiert) an einer Verlängerungslinie von der hinteren Fahrzeugachse. Gemäß den geometrischen Beziehungen wird der Wendekreisradius R aus der Gleichung $R = L/\tan\theta$ erhalten (auf der Grundlage der Fahrzeugausführung, wie z. B. des Lenkungswinkels, der als θ definiert ist, des Radstands der Fahrzeugs, der als L definiert ist). Wenn für diesen Fall der Lenkungswinkel θ zu $\theta = 0$ definiert ist, läuft das Fahrzeug geradeaus und R wird zu $R = \infty$.

[0048] **Fig.** 9 zeigt grafische Anzeigekoordinaten (x, y) an der Kamera. **Fig.** 11 zeigt einen Koordinatentransformationsvorgang. Die Kamera **17** ist bei einer Höhe von Hc von der fahrbaren Oberfläche vorgesehen, um die optische Achse um 30° ($\theta = 30°$) von der horizontalen Richtung nach unten zu kippen. Eine Weitwinkellinse wird in der Kamera **17** eingesetzt. Die Brennweite ist mit dieser Linse groß und die Linse ist so aufgebaut, dass sie das Bild der Fahrbahn an der CCD-Vorrichtung aufzeichnet. Entsprechend wird die folgende Beziehung zwischen den fahrbaren Oberflächenkoordinatensystemen (x, z) und den Anzeigekoordinatensystemen (x, y) definiert.

[0049] Die folgenden Zustände sind vorbestimmt. (x, y, z): fahrbare Oberflächenkoordinaten, (x, y): Kamerakoordinaten der CCD-Elementoberfläche, f: Linsenfokusdistanz der Kamera, (x', y', z'): Linsenkoordinaten, θ: Kamerainstallationswinkel, Hc: Höhe der Kameraposition von der fahrbaren Oberfläche.

[0050] Gemäß den oben erwähnten Zuständen werden die folgenden Gleichungen definiert.

$$x = f \cdot x'/z',\ y = f \cdot y'/z' \quad (1).$$

[0051] Unter der Annahme von $x' = X$, sind die Gleichungen

$$y' = Z \sin\theta + (Y - Hc) \cos\theta \quad (2) \text{ und}$$

$$z' = Z \cos\theta - (Y - Hc) \sin\theta \quad (3)$$

definiert.

[0052] Wenn das Koordinatensystem auf die Fahrbahnoberfläche beschränkt ist, dann ist $Y = 0$ definiert.

[0053] x und y werden gemäß den oben erwähnten Gleichungen wie folgt erhalten.

$$x = f \cdot X/(Z \cos\theta + Hc \cdot \sin\theta) \quad (4),$$

$$y = f \cdot (Z \sin\theta + Hc \cdot \cos\theta)/(Z \cos\theta + Hc \cdot \sin\theta) \quad (5).$$

[0054] Demgemäß werden die Koordinaten (x, y) an dem grafischen Bildschirm der Anzeige aus den Gleichungen (4) und (5) durch den Punkt (X, Z) erhalten, der von der Kamera **17** aufgenommen wird.

[0055] Wenn die geschätzte anzufahrende Ortskurve **20** der Koordinaten (x, y), die mit dem oben erwähnten Verfahren erhalten wird, an der Anzeige angezeigt wird (wobei die Farbe der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **20** z. B. gelb ist), dann ist ein solches Verfahren in **Fig.** 12 gezeigt. **Fig.** 12 zeigt die Ortskurve **20** für das Querparken in einer Garage oder beim L-förmigen Parken. Für diesen Fall kann eine Länge l (die Tiefe der geschätzten anzufahrenden Ortsskurve **20** in längsgerichtete Richtung) der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **20** fixiert werden (z. B. 3 m für das Querparken). Die Farbe kann zwischen dem Wendezustand und dem Geradeausfahrtzustand unterschieden werden. Die Farbe des Endes **20c** der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **20** kann von der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **20** mit einer verschiedenen Farbe unterschieden werden.

[0056] In Schritt S120 wird das Ende (einschließlich eines Spitzenabschnitts) **20c** der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **20** innerhalb der weißen Linie des Parkplatzes **30** angepasst, auf dem der Fahrer beabsichtigt, zu parken, und der Fahrer beurteilt, ob es möglich ist, zu parken. Wenn beurteilt wird, dass das Fahrzeug sicher innerhalb des Raums in der weißen Linie geparkt werden kann, dann wird der Bestätigungsschalter **4c** an der Anzeige von dem Fahrer ausgewählt. Nach dem Drücken des Bestätigungsschalters **4c** wird die Anzeige für den Bestätigungsschalter ausgeschaltet. Wenn jedoch der Bestätigungsschalter **4c** nicht gedrückt ist, dann wird beurteilt, dass ein sicherer Parkvorgang nicht durchgeführt werden kann, und der Schritt wird zu Schritt S102 zurückgesetzt, um den Vorgang nach Schritt S102 zu wiederholen. Wenn der Bestätigungsschalter **4c** ausgewählt ist, schreitet der Vorgang zu Schritt **121**. Durch Drücken des Bestätigungsschalters **4c** beim Querparken, wenn die Richtung der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **20** gemäß dem Lenkungswinkel in den Parkplatz angepasst ist, auf dem der Fahrer beabsichtigt, zu parken, und unter der Bedingung, dass das Hindernis (wie z. B. Objekte, andere Fahrzeuge und eine Person) innerhalb des Bereichs der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **20** nicht existiert, wie mit der Fahrzeugbreite angezeigt ist, dann kann der Fahrer bestätigen, dass das Hindernis innerhalb des Bereichs der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **20** nicht existiert, was die Absicht des Fahrers berücksichtigt, die Ortskurve zu fixieren.

[0057] Wenn der Bestätigungsschalter **4c** gedrückt ist, dann ist die Anzeige an dem Bildschirm aus. Die Ortskurve **20**, die auf dem Bildschirm erscheint, wird dann als Zielortskurve **20a** definiert, die ein Standard zum Unterstützen des Parkvorgangs wird. Die Anzeigefarbe der Zielortskurve **20** kann von gelb nach blau gemäß der Änderung des Zustands von der unbestätigten Bedingung zu der bestätigten Bedingung geändert werden. Eine Bezugslinie **20d** (z. B. in rot angezeigt), die die Position zeigt, die einen vorbestimmten Abstand (z. B. 50 cm) nach hinten von der Stoßstange hält, ist relativ zu der Fahrzeugbreitenrichtung angezeigt. Die Bezugslinie **20d** schafft dem Fahrer ein näherungsweises Gefühl des Abstands von dem Hindernis in dem an der Anzeige angezeigten rückwärtigen Bild vor. Die Anzeige wird so visualisiert, dass der Fahrer auf den höchstrisikoreichen Bereich achten kann, bei dem die Stoßstange leicht das Hindernis berühren kann. Eine Standardlinie **20e** zum Drehen der Lenkposition, die die Lenkraddrehposition hinten (nach oben auf der Anzeige) an der Bezugslinie **20d** zeigt, ist mit derselben Farbe angezeigt, wie der Zielort **20a** in Fahrzeugbreitenrichtung an dem Zielort **20a**.

[0058] In Schritt S122 wird der Bewegungsabstand des Fahrzeugs durch die CPU **11** unter Verwendung der Information aus den Impulswellen berechnet, die von den Raddrehzahlsensoren **5**, **6** ausgegeben werden. Gleichzeitig wird der Lenkungswinkel auf dieselbe Weise mit Schritt S118 berechnet. In Schritt S123 wird die Richtung zum Zeigen der Zielortskurve **20a** von der aktuellen Position zu dem Ende **20c** von der CPU **11** zu dem grafischen Aufzeichnungsschaltkreis **12** ausgegeben, um an der Anzeige **13** über den Überlagerungsschaltkreis **9** angezeigt zu werden. In Schritt S124 wird eine geschätzte Ortskurve **20'** der Zielortskurve **20a** zu dem Ende **20c** auf die gleiche Weise mit Schritt S119 berechnet, um an der Anzeige angezeigt zu werden.

[0059] Bei Schritt S120 wird eine Differenz in Fahrzeugbreitenrichtung zwischen der geschätzten Ortskurve **20'**, die in Abhängigkeit von dem Lenkungswinkel und der fixierten Zielortskurve **20a** variabel angezeigt wird, in der CPU **11** berechnet, um dem Fahrer auf der Grundlage der in Schritt S126 erhaltenen Differenz eine Richtung zu geben.

[0060] In Schritt S127 wird von dem Bewegungsabstand gemäß der Information aus den Raddrehzahlsensoren **5**, **6** an sowohl der rechten als auch der linken Seite beurteilt, dass die Zielortskurve **20a** das Ende **20c** erreicht. Wenn die Zielortskurve **20a** das Ende **20c** nicht erreicht, dann wird der Schritt zu Schritt S118 zurückgestellt, um die Schritte S118 bis S127 zu wiederholen. Wenn die Zielortskurve **20a** das Ende **20c** in Schritt S127 erreicht, dann ändert der Fahrer den Schalthebel von rückwärts zu einer anderen Schaltposition. Durch die Position des Schalthebels wird beurteilt, dass der Vorgang des Querparkens beendet ist. Wenn der Schalthebel weiterhin in der Rückwärtsposition ist, dann wird der Schritt zu dem Schritt S122 zum Wiederholen der Schritte S122 bis S127 zurückgestellt. Wenn der Schalthebel nicht in der Rückwärtsposition ist, dann wird an der Anzeige nichts angezeigt, um den Parkvorgang zu beenden.

Parallelparken

[0061] Der Vorgang für das Parallelparken wird im Folgenden beschrieben. Der Fahrer findet einen Platz zum Parallelparken entlang einer Bordsteinseite der Straße, um das Fahrzeug zu parken. Dann setzt der Fahrer das Fahrzeug zurück und dreht das Lenkrad **21** in die Richtung, in der der Fahrer parken möchte. Wenn das Fahrzeug zu einem gewissen Punkt zurückgesetzt ist, dreht der Fahrer das Lenkrad **21** in die umgekehrte Richtung, um das Fahrzeug von der Straßenseite zu ziehen. Das Fahrzeug ist parallel an einem Bordstein **40** an einer Schulter einer Straße und an einem Fußweg durch Parallelparken geparkt. Wie in **Fig.** 14 gezeigt ist, fährt das Fahrzeug auf einer S-förmigen Bahn einschließlich zweier Bögen mit unterschiedlichen Fahrzeugdrehmitten. Das Fahrzeug wird um den Abstand D in die breiten Richtung der Fahrbahn bei der um den Abstand L von der anfänglichen Stufe bewegt, um parallel zu der Fahrbahn zu sein.

[0062] Wenn bei geometrischer Betrachtung die S-förmige geschätzte Ortskurve **200a** an der Anzeige angezeigt wird, wobei die Länge dem geometrisch ermittelten Abstand L ($L = R \sin\theta$, z. B. 6 m, L ist nicht die Kurvenlänge; der Wendekreisradius R ist zu R definiert) durch die Ausführungseigenschaften des Fahrzeugs, wie z. B. des Radstands und des minimalen Wendekreisradius, dann kann vorhergesagt werden, dass das Fahrzeug in dem Parkplatz von dem anfänglichen Zustand (Position A in **Fig.** 14) geparkt werden kann, wenn das Hindernis oder ein anderes geparktes Fahrzeug mit einem ausreichenden Abstand von dem Ende **200c** der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **200** existiert. Wenn das Lenkrad **21** vollständig oder im Wesentlichen vollständig mit einem anfänglichen Zustand für das Parallelparken gedreht ist, bei dem das Fahrzeug parallel zu einem anderen Fahrzeug ist, das parallel geparkt ist, dann wird die S-förmige geschätzte Ortskurve **200a** mit zwei verschiedenartigen Wendemitten (Drehmitten und mit einem Drehpunkt PT angezeigt. Der Wendekreisradius R wird gemäß dem Drehbetrag des Lenkrads **21** gemäß den Ausführungseigenschaften des Fahrzeugs ermittelt, wie z. B. den Lenkungseigenschaften. Der Bewegungsabstand L in von vorn nach hinten gerichtete Richtung, der dazu notwendig ist, das Fahrzeug zu der Seite der Fahrbahn um einen vorbestimmten Abstand D zu ziehen, wird ermittelt. Entsprechend ist das Umwandeln der Koordinaten auf der Grundlage des von der Kamera aufgenommenen Bilds als ein Standard einfach, wie bei dem oben erwähnten Verfahren gezeigt ist. Der Wendekreisradius R kann aus der Information für den Lenkungswinkel von dem an der Lenkungswelle vorgesehenen Lenkungssensor und dem Lenkungsübersetzungsverhältnis und dem Radstand des Fahrzeugs erhalten werden. Wie in **Fig.** 15 gezeigt ist, sind die Zustände wie folgt definiert.θ: Drehwinkel von der anfänglichen Stufe für das Parallelparken zu dem Drehpunkt PT des Lenkrads **21**.

Wr: Fahrzeugbreite

D: Mitte der Fahrzeugbreite zwischen einem parallel geparkten Fahrzeug und einem Fahrzeug, mit dem das Parallelparken mit dem Vorgang des Parallelparkens beabsichtigt ist.

[0063] Die folgende Gleichung wird unter den oben erwähnten Bedingungen definiert.

$$D = 2R(1 - \cos\theta)$$
$$D = Wr + d.$$

[0064] Wenn R = 4 m gilt, dann wird $\theta = 49{,}5°$ erhalten. Der minimale Abstand von D, um das Parallelparken zu ermöglichen, ist D = 6,08 m.

[0065] Der nach Schritt S104 gezeigte Vorgang für das Parallelparken wird unter Bezugnahme auf **Fig.** 5 erklärt. Der Vorgang von Schritt S104 bis Schritt S106 ist dem Vorgang (Schritt S118 und Schritt S119) für das Querparken gleich. Der Vorgang für das Parallelparken beginnt von der anfänglichen Stufe des Fahrzeugs, die als Position A in **Fig.** 14 angezeigt ist. Die Position A ist als eine Position definiert, die einen vorbestimmten Abstand d (1 m) von einem objektiven geparkten Fahrzeug hat, das parallel geparkt ist. Bei der Position A wird die S-förmige geschätzte anzufahrende Ortskurve **200** an der Anzeige durch Drehen der Lenkung angezeigt, wobei die erste geschätzte anzufahrende Ortskurve **200** in der Richtung angezeigt wird, in der der Fahrer beabsichtigt, parallel zu parken, und die Bedingung, bei der das Ende **200c** der S-förmigen geschätzten anzufahrenden Ortskurve **200** nicht mit einem hinter dem Parkplatz (rückwärtsgerichtet vom Parkplatz) geparkten Fahrzeug überlappt, und der Bestätigungsschalter **4c** wird gedrückt, wenn das Hindernis (einschließlich Objekten, anderer Fahrzeuge und Personen) innerhalb der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **200** nicht existiert. Demgemäß kann durch Vorsehen des Bestätigungsschalters **4c** für den Vorgang des Parallelparkens die geschätzte anzufahrende Ortskurve **200** als die Zielortskurve **200a** fixiert werden, was die Absicht des Fahrers wiedergibt. Dies ermöglicht, dass die Absicht des Fahrers zum Parken berücksichtigt wird.

[0066] Bei Schritt S108 wird die Bewegungsentfernung des Fahrzeugs durch die CPU **11** unter Verwendung der Information aus den von den Raddrehzahlsensoren **5**, **6**, die an sowohl der rechten als auch der linken Seite vorgesehen sind, ausgegebenen Impulsen berechnet. Gleichzeitig wird der Lenkungswinkel durch die Berechnung erhalten, die die

gleiche wie Schritt S104 ist. Bei Schritt S109 wird die Richtung zum Zeigen der Zielortskurve **200c** von der aktuellen Position zu dem Ende **200c** der Zielortskurve von der CPU **11** zu dem grafischen Aufzeichnungsschaltkreis **12** ausgegeben, um auf der Anzeige über den Überlagerungsschaltkreis **9** angezeigt zu werden. Bei Schritt S110 wird die geschätzte Ortskurve **200'** zu dem Raddrehpunkt (entsprechend dem Drehpunkt) PT, der in **Fig.** 14 gezeigt ist, wo das Lenkrad **21** in die andere Richtung gedreht wird, an der Anzeige angezeigt. Diese Ortskurve **200'** wird auf eine ähnliche Weise berechnet, wie bei Schritt S105. Bei Schritt S111 wird die Differenz in Fahrzeugbreitenrichtung zwischen der geschätzten Ortskurve **200'** variabel durch die Änderung des Lenkungswinkels angezeigt und die fixierte Zielortskurve **200a** wird in der CPU **11** berechnet. Bei Schritt S112 wird dem Fahrer die Richtung sichtbar und hörbar auf der Grundlage der in Schritt S111 erhaltenen Differenz gegeben.

[0067] Bei Schritt S113 wird die Bedingung des Schalthebels beurteilt. Wenn die Rückwärtsbetriebsart nicht ausgewählt ist, dann wird beurteilt, dass der Parkvorgang nicht erforderlich ist, um nicht die Richtung an der Anzeige anzuzeigen, und der Parallelparkvorgang, der in **Fig.** 5 gezeigt ist, endet. Wenn der Schalthebel in der Rückwärtsbetriebsart gehalten ist, wird auf der Grundlage der in Schritt S114 berechneten Bewegungsentfernung beurteilt, ob das Fahrzeug den Raddrehpunkt PT erreicht hat. Wenn das Fahrzeug den Raddrehpunkt PT nicht erreicht hat, wird der Schritt zu Schritt S108 zurückgestellt, um den Vorgang von Schritt S108 zu wiederholen. Wenn das Fahrzeug den Raddrehpunkt PT erreicht hat, wird auf der Grundlage der berechneten Bewegungsentfernung beurteilt, ob das Fahrzeug das Ende **200c** der Zielortskurve **200a** erreicht hat, der bei einer anfänglichen Stufe für das Parallelparken vorbestimmt ist. Wenn das Fahrzeug das Ende **200c** der Zielortskurve **200a** nicht erreicht hat, wird derselbe Vorgang in Schritt S108 nach dem Zurücksetzen des Raddrehpunkts in Schritt S117 wiederholt. Wenn das Fahrzeug das Ende **200c** der Zielortskurve **200a** erreicht hat, wird beurteilt, dass das Parallelparken beendet ist, um die Ortskurve in Schritt **116** nicht anzuzeigen und um die angezeigte Anzeige auszuschalten, um den Vorgang zu beenden.

[0068] Auf der Grundlage der vorgenannten Vorgänge wird ein Parkverlauf und der Parkvorgang dieser Erfindung wie folgt erklärt.

Für den Fall des Querparkens

[0069] Die Eigenschaften des Vorgangs für das Querparken sind derart, dass der Fahrer die Möglichkeit des Parkens, die mit der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **20** gezeigt ist, beurteilt, die geschätzte anzufahrende Ortskurve **20** auf die Zielortskurve **20a** gesetzt wird und die Richtung sichtbar und hörbar so angegeben wird, dass das Fahrzeug der Zielortskurve **20a** folgt. Für diesen Fall kann die Richtung zum Zurücksetzen der Zielortskurve **20a** und die Richtung zum Anzeigen von nur der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **20** ausgewählt werden.

[0070] Wie in den **Fig.** 12 und 13 gezeigt ist, wird das Fahrzeug idealerweise bei der Position um R1, die in **Fig.** 12 gezeigt ist, ungefähr 2 m von dem Ende einer Parklinie **31** (die anfängliche Stufe) angehalten. Durch Auswählen der Rückwärtsbetriebsart bei einer anfänglichen Stufe (am Anfang) beginnt der in dem Flussdiagramm von **Fig.** 5 gezeigte Vorgang. In dem Zustand, bei dem der Lenkungswinkel bei einer anfänglichen geraden Fahrposition ist, wird die geschätzte anzufahrende Ortskurve **20**, die aus der Fahrzeugausführung berechnet wird, als (a) von **Fig.** 12 an der Anzeige angezeigt. In diesem Zustand ist die geschätzte anzufahrende Ortskurve **20** einschließlich des Endes **20c** gelb gefärbt. Die Bezugslinie **20d**, die die 50 cm in Fahrzeugbreitenrichtung nach hinten gerichtete Position zeigt, ist rot gefärbt, so dass der Fahrer ein Gefühl des Abstands nach hinten haben kann. Gleichzeitig wird die Mitteilung "Richtung für Querparken" von dem Lautsprecher durch die synthetische Stimmfunktion ebenso wie eine weitere Nachricht "Bitte das Lenkrad drehen, um dem voraussichtlichen Kurs zu dem Parkplatz **30** zu folgen und den Bestätigungsknopf drücken" zusammen mit einem Erklingen des Tons **1** ausgegeben. Das Lenkrad **21** wird betrieben, wenn das Fahrzeug in dem Zustand von R1 ist, wobei die Lenkung gedreht wird, um der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **20** zu dem Parkplatz **30** zu folgen, auf dem der Fahrer beabsichtigt, zu parken, wie in **Fig.** 12 gezeigt ist. Der Fahrer drückt den Bestätigungsknopf **4c** auf der Anzeige, nachdem die geschätzte anzufahrende Ortskurve **20** in den beabsichtigten Parkplatz **30** gepasst ist. Wenn der Bestätigungsschalter **4c** ausgewählt ist, dann wird die geschätzte anzufahrende Ortskurve **20** die Zielortskurve **20a**, um fixiert zu werden. Dann ändert sich die Anzeigefarbe der Zielortskurve **20a** zur blauen Farbe.

[0071] Wenn das Querparken beginnt, dann wird die geschätzte Ortskurve **20'** ebenso wie die Zielortskurve **20a** an der Anzeige gezeigt. Nach der hörbaren Mitteilung "Bitte das Quereinparken jetzt beginnen" erklingt ein Ton des Klangs **2**. Eine weitere Mitteilung "Jetzt zurücksetzen" wird von dem Lautsprecher **8** ausgegeben.

[0072] Wenn für diesen Fall das Fahrzeug unter Rechtsabbiegen zurücksetzt, wie in **Fig.** 12 gezeigt ist, wird eine weitere Mitteilung "Bitte nach hinten rechts sehen" von dem Lautsprecher **8** ausgegeben. Die Figur (c) von **Fig.** 12 zeigt das Bild, wenn das Fahrzeug bei R2 angeordnet wird. Die Figur (d) von **Fig.** 12 zeigt das Bild, wenn das Fahrzeug bei R3 angeordnet wird. Dann erreicht das Fahrzeug das Ende **20c** der Zielortskurve **20a**, wie in **Fig.** 13 gezeigt ist. Wenn das Fahrzeug das Ende **20c** erreicht hat, wie in Figur (a) von **Fig.** 13 gezeigt ist, wird eine Nachricht von dem Lautsprecher **8** ausgegeben, die besagt "Lenkrad anpassen". Wie in Figur (b) von **Fig.** 13 gezeigt ist, bewegt der Fahrer das Lenkrad, so dass die geschätzte anzufahrende Ortskurve **20** mit der fixierten Zielortskurve **20a** übereinstimmt, und drückt den Bestätigungsknopf **4c**, wenn die Ortskurve an die beabsichtigte Parkposition angepasst ist. Dann werden erneut die geschätzte anzufahrende Ortskurve **20** und die Zielortskurve **20a** an der Anzeige gezeigt. Die Mitteilung "Bitte das Zurücksetzen jetzt beginnen", zweimaliges Erklingen des Tons und eine weitere Mitteilung "Lenkrad in der Position halten und rückwärts" folgen. Der Fahrer setzt das Fahrzeug zurück, während er die Sicherheit nach hinten bestätigt und die Sicherheit nach hinten durch Berücksichtigung der 50 cm-Bezugslinie **20d** (50 cm von dem hinteren Ende des Fahrzeugs) bestätigt, um den Parkvorgang zu beenden, wenn das Fahrzeug das Ende **20c** der Zielortskurve **20a** erreicht, wie in **Fig.** 13 gezeigt ist. Wenn der Fahrer weiter tief in den Parkplatz **30** zurücksetzen möchte, kann der Vorgang von Schritt S118 wiederholt werden.

Für den Fall des Parallelparkens

[0073] Der Ablauf des Parallelparkens wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die **Fig.** 16 bis 18 erklärt. Die Eigenschaften des Parallelparkens ist die, dass die Möglichkeit zum Parken unter Bezugnahme auf die S-förmige geschätzte anzufahrende Ortskurve **200** beurteilt wird, dass die geschätzte anzufahrende Ortskurve **200** als Zielortskurve **200a** gesetzt wird und die Richtung hörbar und sichtbar für den Fahrer vorgesehen ist, so dass das Fahrzeug der Zielortskurve **200a** folgt. Wenn das Fahrzeug für diesen Fall außer-

halb der Zielortskurve **200**a aufgrund der Verzögerung des Lenkvorgangs oder einer übermäßig gedrehten Lenkung liegt, kann das Fahrzeug betrieben werden, um zu der Zielortskurve **200**a zurückzukehren, die sich auf die geschätzte anzufahrende Ortskurve **200** bezieht.

[0074] Wie in **Fig.** 16 gezeigt ist, wird das Fahrzeug bei Position L1 angehalten (das Fahrzeug hat einen Abstand von 1 m von einem anderen schon geparkten Fahrzeug parallel zu dem Fahrzeug in der anfänglichen Position). Dann wird die Rückwärtsbetriebsart ausgewählt und es wird bestätigt, dass das Hindernis in oder nahe bei der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **200** nicht existiert. Eine Mitteilung, die besagt "Richtung für das Parallelparken", wird von dem Lautsprecher **8** ausgegeben. Nach dem Ertönen eines Klangs **1**, einer weiteren Mitteilung, die besagt "Bitte Lenkrad drehen, und wenn der Parkplatz bestätigt ist, Bestätigungsknopf drücken" wird von dem Lautsprecher ausgegeben. Der Fahrer dreht das Lenkrad, untersucht den möglichen Kurs für den Parkvorgang und drückt den Bestätigungsknopf **4**c, wenn der Kurs gefunden ist, der für das in (b) von **Fig.** 6 gezeigte Parken geeignet ist. Wenn der Bestätigungsschalter **4**c ausgewählt ist, wird die Farbe der geschätzten anzufahrenden Ortskurve **200** von gelb zu blau geändert und die Ortskurve wird als Zielortskurve **200**a fixiert. Dann folgen eine Mitteilung, die besagt "Bitte das Zurücksetzen jetzt beginnen", ein Ertönen des Klangs **2** und eine weitere Nachricht, die besagt "Bitte weiter zurücksetzen". In diesem Zustand werden sowohl die Zielortskurve **200**a als auch die geschätzte anzufahrende Ortskurve **200**, die sich gemäß der Änderung des Lenkungswinkels bewegen, an dem Bildschirm gezeigt. Wenn das Lenkrad nach links gedreht wird und das Fahrzeug zurückgesetzt wird, wie in (d) von **Fig.** 16 gezeigt ist, wird eine Mitteilung von dem Lautsprecher **8** ausgegeben, die besagt "Bitte nach vorne rechts sehen". Wenn das Fahrzeug einen ersten Lenkraddrehpunkt PT erreicht, wie in (d) von **Fig.** 16 gezeigt ist, und das Fahrzeug den Lenkraddrehpunkt PT erreicht, wie in (a) von **Fig.** 17 gezeigt ist, dann erklingt der Klang **2** entlang mit der hörbaren Mitteilung, die besagt "Bitte Lenkrad an die Ortskurve anpassen", die von dem Lautsprecher ausgegeben wird. Der Fahrer dreht das Lenkrad, so dass die geschätzte anzufahrende Ortskurve **200** mit der Zielortskurve **200**a übereinstimmt, wie in (b) von **Fig.** 17 dargestellt ist, und setzt das Fahrzeug gerade zurück. Wenn die Fahrzeugposition **53** von **Fig.** 17 erreicht, welche nahe zu einer zweiten Lenkraddrehposition ist, dann werden der Klang **2** und eine Mitteilung von dem Lautsprecher ausgegeben, die besagt "Lenkrad in dieser Position halten und rückwärts". Wenn das Fahrzeug die Lenkraddrehposition erreicht, wie in (a) von **Fig.** 18 gezeigt ist, dann werden der Klang **1** und die Mitteilung von dem Lautsprecher ausgegeben, die besagt "Lenkrad an die Ortskurve anpassen". Unter Folgen der Richtung stellt der Fahrer den Lenkungswinkel ein, um mit der Zielortskurve **200**a übereinzustimmen. Für den Fall, dass während des Rechtsabbiegens zurückgesetzt wird, wie in (b) von **Fig.** 18 gezeigt ist, wird eine weitere Mitteilung ausgegeben, die besagt "Nach links sehen". Da das Fahrzeug das beabsichtigte Ziel erreicht, erklingt der Klang **1** ebenso, wie eine Mitteilung, die besagt "Nach hinten sehen". Wenn das Fahrzeug die Endposition erreicht, wie in (c) von **Fig.** 18 gezeigt ist, ist der Parkvorgang beendet, nachdem der Schalthebel in die Parkposition geschaltet ist.

[0075] Wenn der Parkvorgang auf die vorhergehende Weise unterstützt wird, wird ein vorbestimmtes Summensignal, das durch den synthetischen Stimmenschaltkreis **7** ermittelt wird, von dem Lautsprecher **8** ausgegeben, dem Fahrer wird eine vorbestimmte hörbare Mitteilung gemäß der Vorgangssituation ausgegeben und die geeignete Richtung für den Parkvorgang wird von der Stimme angegeben, um die geeignete Unterstützung eines unerfahrenen Fahrers zu ermöglichen, der nicht an das Parken gewöhnt ist.

[0076] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel, dem oben erwähnten Hilfsgerät und dem Hilfsverfahren, das für das Parkhilfsgerät angenommen wird, kann das Hilfsgerät und das Hilfsverfahren für ein Hilfsgerät in dem Fahrzeug bei einer Rückwärtsbewegung angenommen werden, wenn der Fahrer den Wagen zeitweilig in eine Haltebucht fährt.

[0077] Gemäß dieser Erfindung wird eine erste geschätzter Ortskurve gemäß dem Lenkwinkel an einer Anzeige beim Beginn des Parkvorgangs gezeigt, fixiert der Fahrer die erste geschätzte Ortskurve bei einem vorbestimmten Zustand und eine zweite geschätzte Ortskurve wird variabel gemäß der Änderung des Lenkungswinkels an der Anzeige dadurch angezeigt, dass er die angezeigte erste geschätzte Ortskurve als einen Zielort hat. Demgemäß wird dadurch ermöglicht, die zweite geschätzte Ortskurve der fixierten Zielortskurve folgend zu führen und das Lenkrad so zu betreiben, dass die zweite geschätzte Ortskurve mit der standardisierten Zielortskurve übereinstimmt, wobei ein schwieriger Vorgang ungeachtet jedes Parkvorgangs nicht erforderlich ist.

[0078] Wenn auf der Grundlage der Information von der Zielortskurve und der Fahrzeugzustandserfassungseinrichtung die Richtung gegeben ist, dann wird die Differenz der Fahrzeugposition von der Zielortskurve auf der Grundlage der Information von der fixierten Zielortskurve und der Fahrzeugzustandserfassungseinrichtung berechnet. Dies ermöglicht, dass ein Gerät, das den Parkvorgang unterstützt, geschaffen wird, das eine geeignete Richtung gemäß der berechneten Differenz und der Positionsbeziehungen vorsieht.

[0079] Wenn eine erste geschätzte Ortskurve in der Richtung angezeigt wird, in die der Fahrer beabsichtigt, zu parken, und wenn es dort kein Hindernis in der ersten geschätzten Ortskurve gibt, dann wird die Absicht des Fahrers zum Parken berücksichtigt, um das Parken durch Fixieren der ersten geschätzten Ortskurve nach Bestätigen der Sicherheit während des Parkvorgangs auszuführen.

[0080] Somit ermöglicht das Parkhilfsgerät sogar einem unerfahrenen Fahrer, das Parken ohne Schwierigkeiten durchzuführen und unterstützt den Parkvorgang in geeigneter Weise. Das Parkhilfssystem der vorliegenden Erfindung nimmt das von dem Fahrzeug aus nach hinten gerichtete Bild während des Parkvorgangs mit der Kamera **17** auf, zeigt die geschätzte Ortskurve des Fahrzeugs überlappend mit dem nach hinten gerichteten Bild an der Anzeige **13** an, zeigt die erste geschätzte Ortskurve gemäß dem Lenkungswinkel des Fahrzeugs in der Anfangsstufe des Parkvorgangs an der Anzeige **13** an, fixiert die erste geschätzte Ortskurve bei einem vorbestimmten Zustand, um die Ortskurve als Zielortskurve vorzusehen, zeigt die zweite geschätzte gemäß der Änderung des Lenkungswinkels während des Parkvorgangs variierte Ortskurve an der Anzeige **13** an und führt die zweite geschätzte Ortskurve so, dass sie mit der fixierten Zielortskurve übereinstimmt.

Patentansprüche

1. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung mit:
einer Kamera, die das von dem Fahrzeug aus nach hinten gerichtete Bild beim Parkvorgang aufnimmt;
einer Anzeigeeinrichtung zum Zeigen von Bildern aus der Kamera als nach hinten gerichtete Bilder;
einer Fahrzeugzustandserfassungseinrichtung zum Erfassen des Fahrzeugzustands;
einer Schätzungsortskurvenberechnungseinrichtung

zum Berechnen einer geschätzten Ortskurve für das Fahren des Fahrzeugs auf der Grundlage der Information von der Fahrzeugzustandserfassungseinrichtung und der Fahrzeugausführung zum Anzeigen der geschätzten Ortskurve an der Anzeigeeinrichtung überlappend mit den nach hinten gerichteten Bildern;

einer Ortskurvenfixierungseinrichtung, die eine erste geschätzte Ortskurve gemäß dem Lenkungswinkel bei der Anfangsstufe des Parkens anzeigt und die erste geschätzte Ortskurve bei einem vorbestimmten Zustand fixiert;

einer Zielortskurvenfestsetzungseinrichtung, die die erste geschätzte Ortskurve als eine Zielortskurve festsetzt, wenn die erste geschätzte Ortskurve durch die Ortskurvenfixierungseinrichtung fixiert ist; und

einer Führungseinrichtung, die eine gemäß der Änderung des Lenkungswinkels während des Parkvorgangs variierte zweite geschätzte Ortskurve an der Anzeigeeinrichtung anzeigt, um die zweite geschätzte Ortskurve relativ zu der Zielortskurve zu führen.

2. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung auf der Grundlage der Information von der Zielortskurve und der Fahrzeugzustandserfassungseinrichtung Richtungen vorsieht.

3. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Zustand einen Zustand beinhaltet, bei dem es kein Hindernis in dem Bereich der ersten geschätzten Ortskurve gibt, wenn die erste geschätzte Ortskurve in der Richtung angezeigt wird, in der der Fahrer beabsichtigt, zu parken.

9. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung mit:

einer Kamera, die ein von dem Fahrzeug aus nach hinten gerichtetes Bild bei der Rückwärtsbewegung aufnimmt,

einer Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Fahrzeugzustands bei der Rückwärtsbewegung,

einer Berechnungseinrichtung zum Berechnen einer geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve auf der Grundlage des Fahrzeugzustands und der Fahrzeugeigenschaften, und

einer Anzeige, die die letzte geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve als eine vorliegende Ortskurve und eine geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve mit einer spezifischen Zeitabstimmung als eine Zielortskurve zeigt, wobei sowohl die aktuelle Ortskurve als auch die Zielortskurve auf dem nach hinten gerichteten Bild überlagert sind.

5. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung einen Fahrzeugzustand bei der Rückwärtsbewegung auf der Grundlage eines Lenkungswinkels und/oder einer Raddrehzahl des Fahrzeugs erfasst.

6. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zielortskurve mit der spezifischen Zeitabstimmung bestimmt wird, wenn die geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve mit einer erwarteten Rückwärtsrichtung und/oder einem Ort des Fahrzeugs übereinstimmt.

7. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zielortskurve mit der spezifischen Zeitabstimmung bestimmt wird, wenn das Ende der geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve mit einer erwarteten Rückwärtsrichtung und/oder Position des Fahrzugs übereinstimmt.

8. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine Führungseinrichtung zum Führen eines Fahrers des Fahrzeugs mittels einer Stimme und/oder einem Bild, um zu veranlassen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

9. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Führungseinrichtung zum Führen eines Fahrers des Fahrzeugs mittels Stimme und/oder einem Bild, um zu veranlassen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

10. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine Führungseinrichtung zum Führen des Fahrers des Fahrzeugs mittels einer Stimme und/oder einem Bild, um zu veranlassen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

11. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine Führungseinrichtung zum Führen eines Fahrers des Fahrzeugs mittels einer Stimme und/oder einem Bild, um zu veranlassen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

12. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung mit:

einer Kamera, die durchgehend ein von dem Fahrzeug nach hinten gerichtetes Bild bei der Rückwärtsbewegung aufnimmt,

einer Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Fahrzeugzustands bei der Rückwärtsbewegung,

einer Berechnungseinrichtung zum Berechnen einer geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve auf der Grundlage des Fahrzeugzustands und der Fahrzeugeigenschaften, und

eine Anzeige, die die geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve überlagert auf dem nach hinten gerichteten Bild zeigt,

wobei eine geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve mit einer spezifischen Zeitabstimmung als eine Zielortskurve an der Anzeige fixiert wird und die geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve durchgehend an der Anzeige gezeigt wird, sogar nachdem die Zielortskurve fixiert ist.

13. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung einen Fahrzeugzustand bei der Rückwärtsbewegung auf der Grundlage eines Lenkungswinkels und/oder einer Raddrehzahl des Fahrzeugs erfasst.

14. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zielortskurve mit der spezifischen Zeitabstimmung ermittelt wird, wenn die geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve mit einer erwarteten Rückwärtsrichtung und/oder einem Ort des Fahrzeugs übereinstimmt.

15. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Zielortskurve mit der spezifischen Zeitabstimmung bestimmt wird, wenn das Ende der geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve mit einer erwarteten Rückwärtsrichtung und/oder Position des Fahrzeugs übereinstimmt.

16. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 12, gekennzeichnet durch einer Führungseinrichtung zum Führen eines Fahrers des

Fahrzeugs mittels einer Stimme und/oder einem Bild, um zu verursachen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

17. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 13, gekennzeichnet durch einer Führungseinrichtung zum Führen eines Fahrers des Fahrzeugs mittels einer Stimme und/oder einem Bild, um zu veranlassen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

18. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 14, gekennzeichnet durch einer Führungseinrichtung zum Führen eines Fahrers des Fahrzeugs mittels einer Stimme und/oder einem Bild, um zu verursachen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

19. Hilfsgerät für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 15, gekennzeichnet durch einer Führungseinrichtung zum Führen eines Fahrers des Fahrzeugs mittels einer Stimme und/oder einem Bild, um zu veranlassen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

20. Hilfsverfahren für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung mit:

einem ersten Schritt zum durchgehenden Aufnehmen eines von dem Fahrzeug aus nach hinten gerichteten Bilds bei der Rückwärtsbewegung,

einem zweiten Schritt zum durchgehenden Erfassen eines Fahrzeugszustands bei der Rückwärtsbewegung,

einem dritten Schritt zum durchgehenden Berechnen einer geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve auf der Grundlage des Fahrzeugszustands und der Fahrzeugeigenschaften, und

einem vierten Schritt zum durchgehenden Zeigen der geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve überlagert auf dem nach hinten gerichteten Bild,

einem fünften Schritt zum Fixieren einer geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve mit einer spezifischen Zeitabstimmung als eine Zielortskurve an der Anzeige, und

einem sechsten Schritt zum weiteren durchgehenden Anzeigen der geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve an der Anzeige, sogar nachdem die Zielortskurve fixiert ist.

21. Hilfsverfahren für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrzeugzustand bei der Rückwärtsbewegung auf der Grundlage eines Lenkungswinkels und/oder einer Raddrehzahl des Fahrzeugs bei dem zweiten Schritt erfasst wird.

22. Hilfsverfahren für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Zielortskurve mit der spezifischen Zeitabstimmung bestimmt wird, wenn die geschätzte Rückwärtsbewegungsortskurve mit einer erwarteten Rückwärtsrichtung und/oder einem Ort des Fahrzeugs bei dem fünften Schritt übereinstimmt.

23. Hilfsverfahren für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Zielortskurve mit der spezifischen Zeitabstimmung bestimmt wird, wenn das Ende der geschätzten Rückwärtsbewegungsortskurve mit einer erwarteten Rückwärtsrichtung und/oder Position des Fahrzeugs bei dem fünften Schritt übereinstimmt.

24. Hilfsverfahren für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 20, gekennzeichnet durch einen siebenten Schritt zum Führen eines Fahrers des Fahrzeugs mittels einer Stimme und/oder einem Bild, um zu veranlassen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

25. Hilfsverfahren für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 21, gekennzeichnet durch einen siebenten Schritt zum Führen eines Fahrers des Fahrzeugs mittels einer Stimme und/oder einem Bild, um zu veranlassen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

26. Hilfsverfahren für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 22, gekennzeichnet durch einen siebenten Schritt zum Führen eines Fahrers des Fahrzeugs mittels einer Stimme und/oder einem Bild, um zu veranlassen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

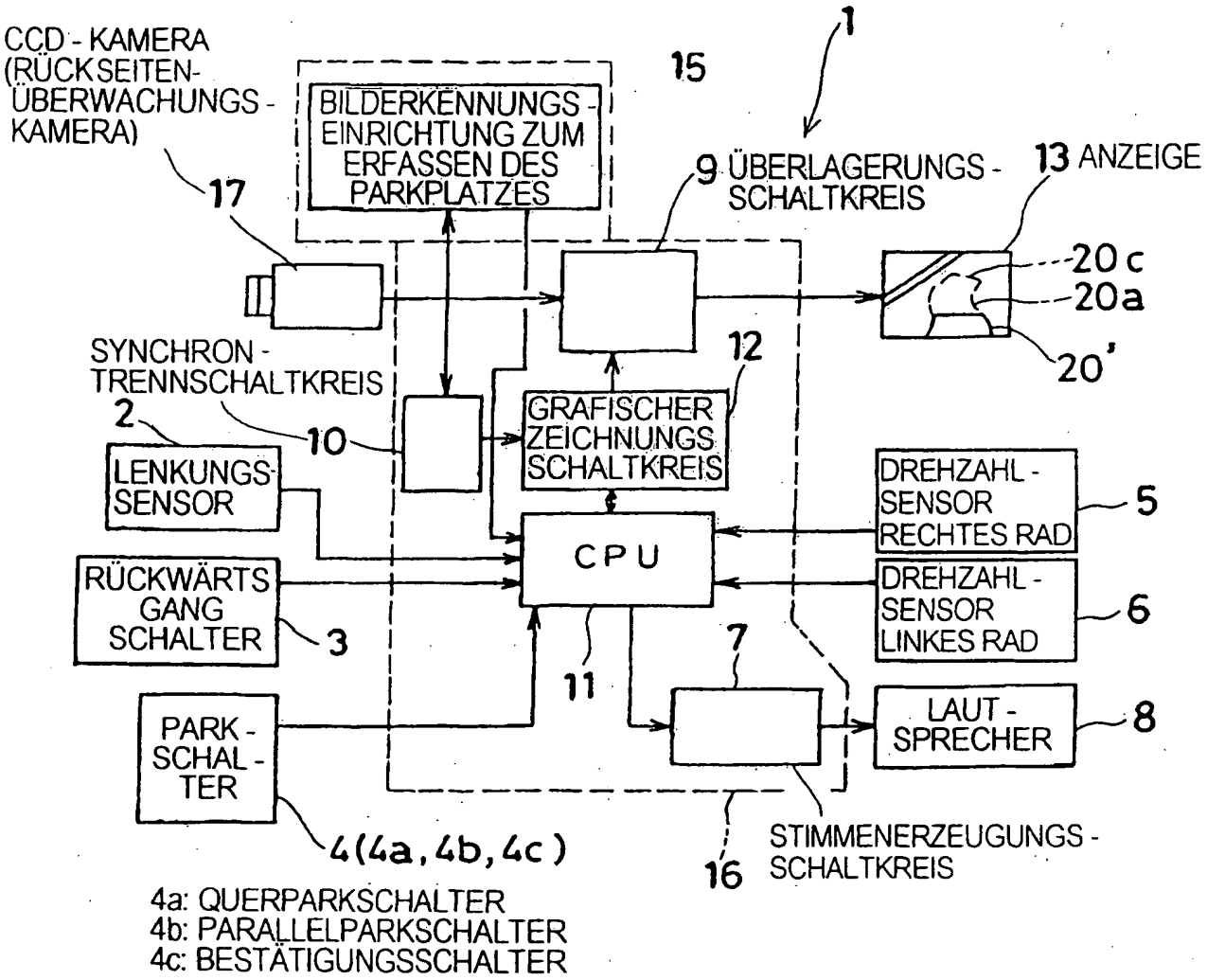
27. Hilfsverfahren für ein Fahrzeug bei der Rückwärtsbewegung gemäß Anspruch 23, gekennzeichnet durch einen siebenten Schritt zum Führen eines Fahrers des Fahrzeugs mittels einer Stimme und/oder einem Bild, um zu veranlassen, dass das Fahrzeug mit der Zielortskurve übereinstimmt.

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

FIG. 1



4a: QUERPARKSCHALTER
4b: PARALLELPARKSCHALTER
4c: BESTÄTIGUNGSSCHALTER

Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

FIG. 2

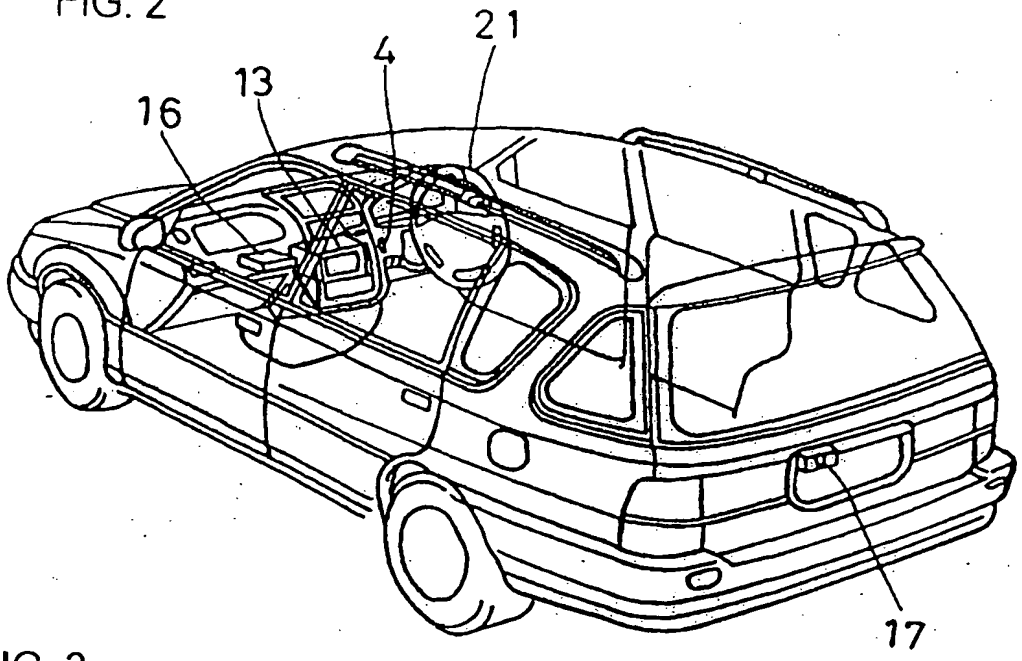


FIG. 3

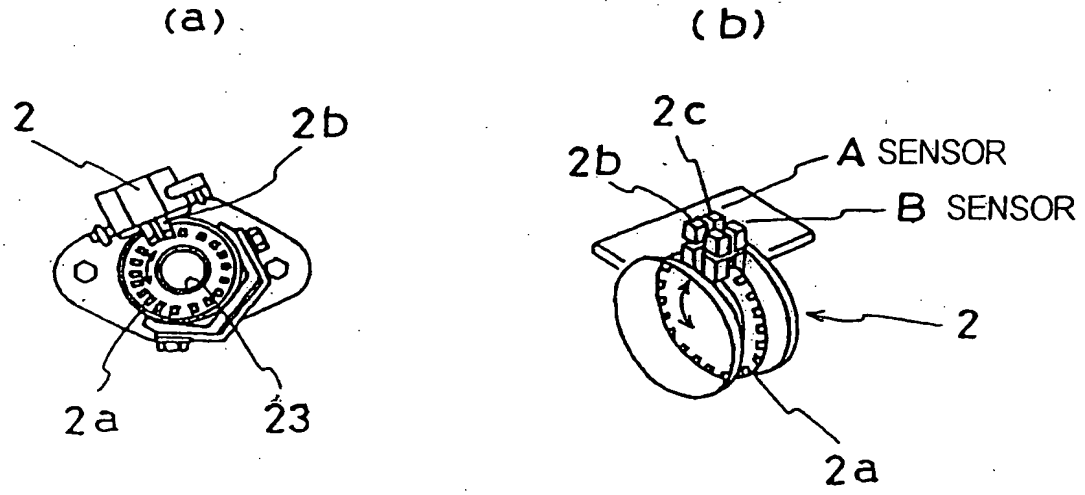
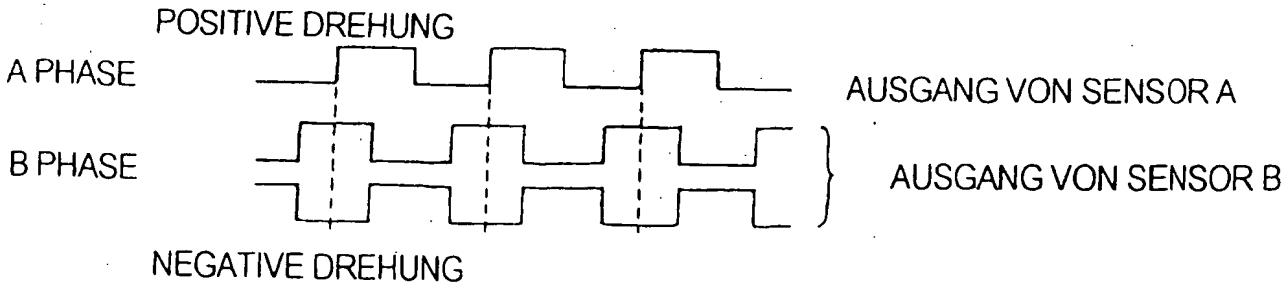
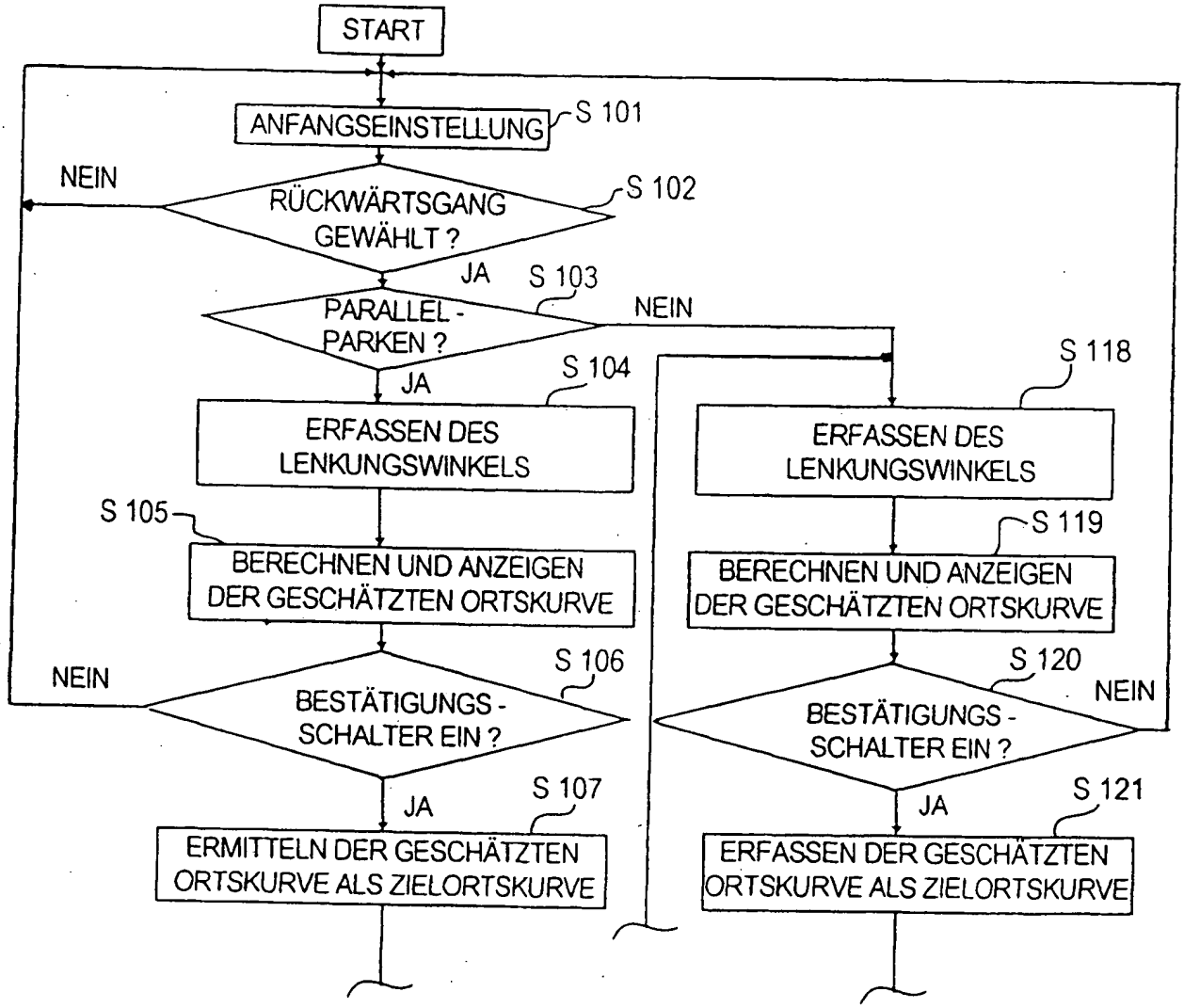


FIG. 4



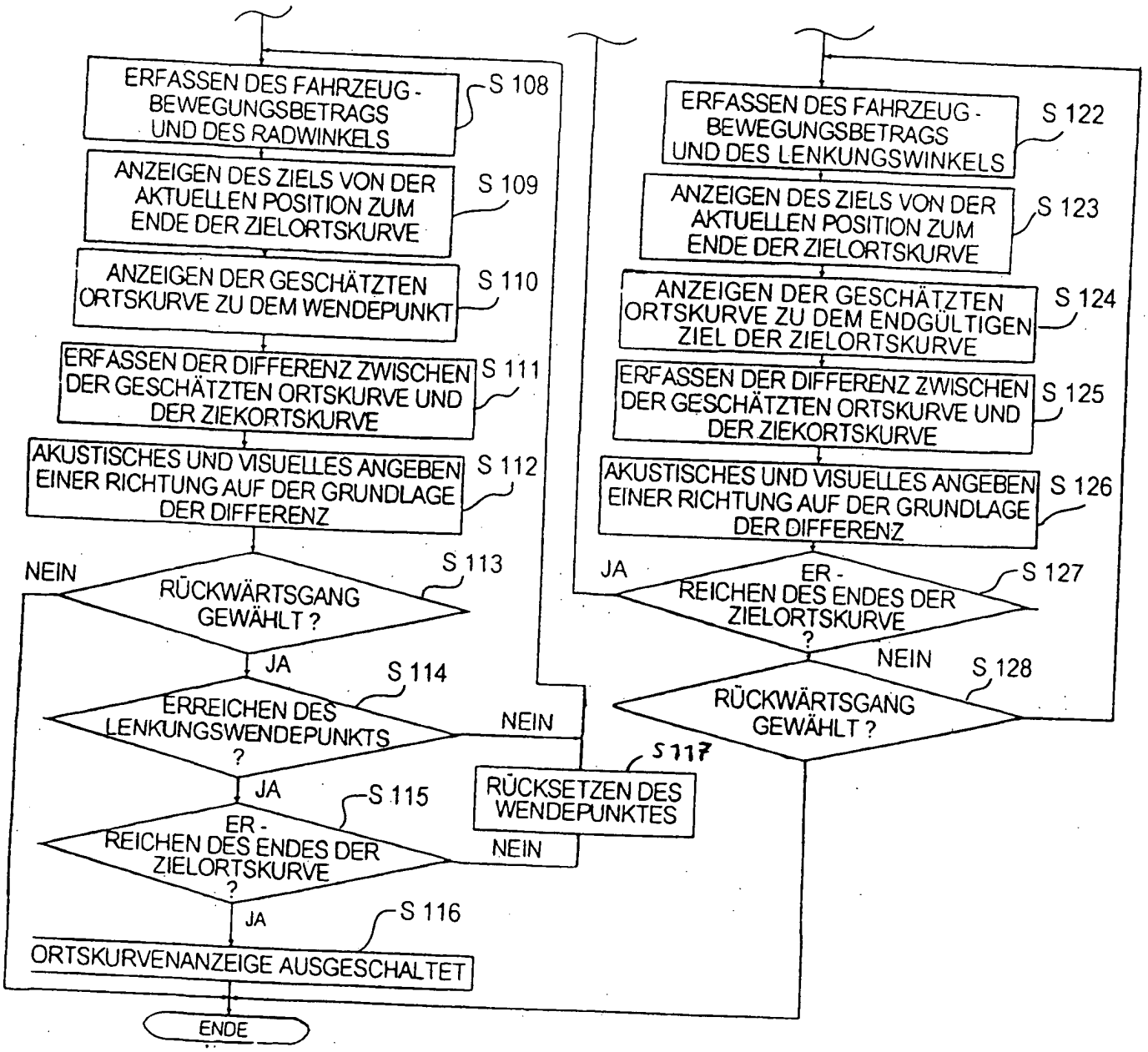
Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

FIG. 5 A



Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

FIG. 5 B



Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

FIG. 6

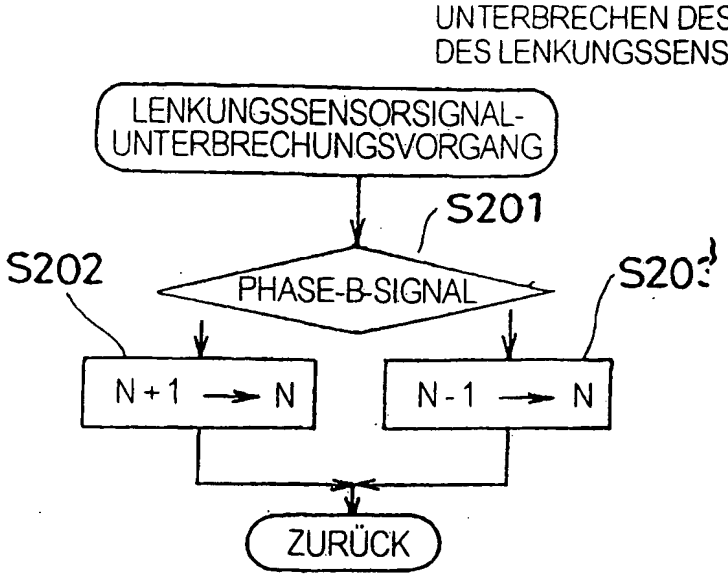
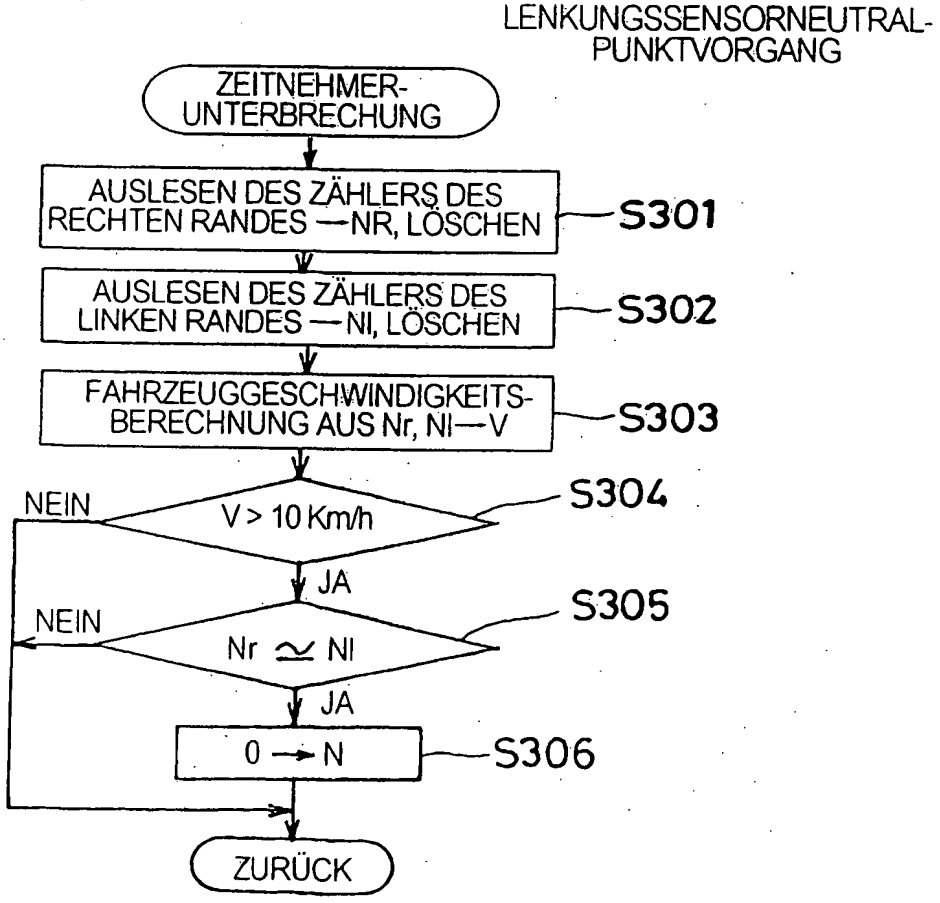


FIG. 7



Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

FIG. 8

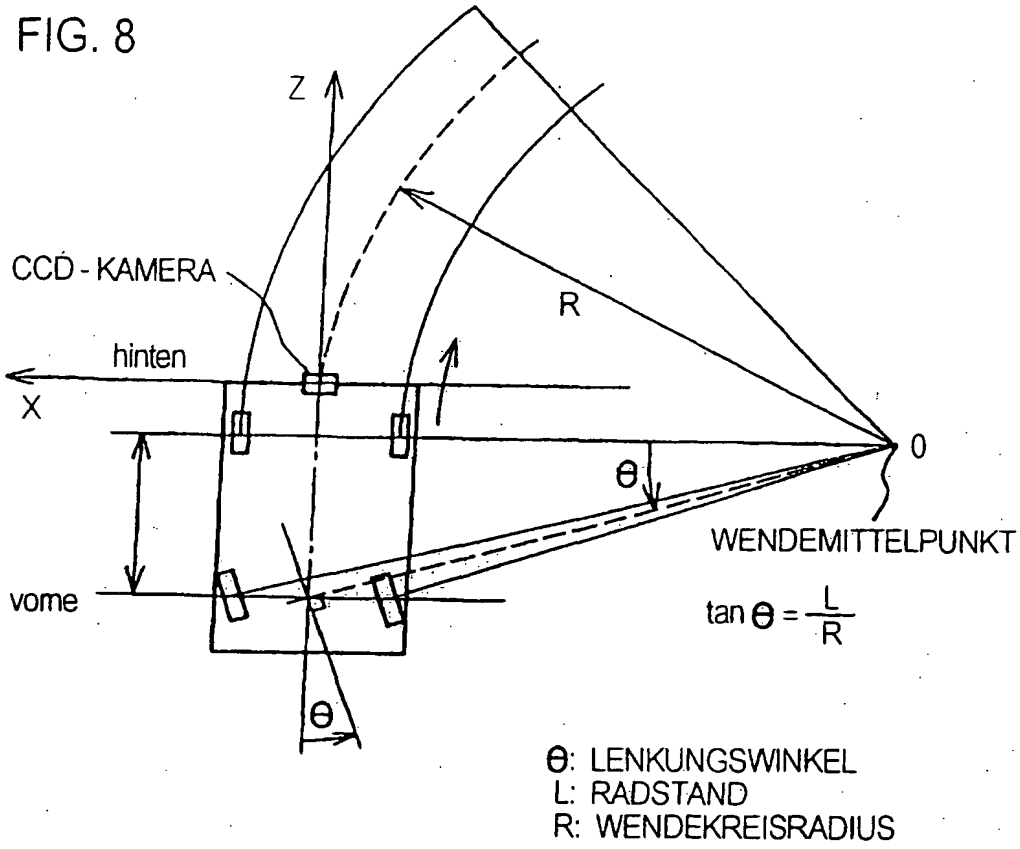
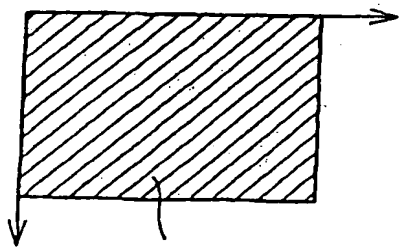


FIG. 9



Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

FIG. 10

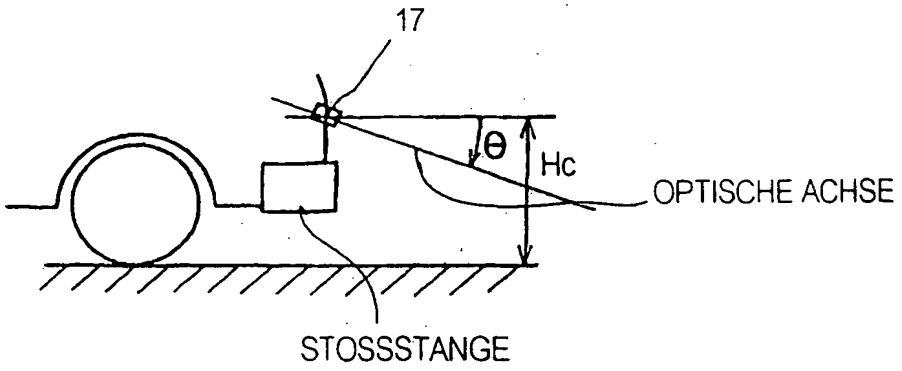
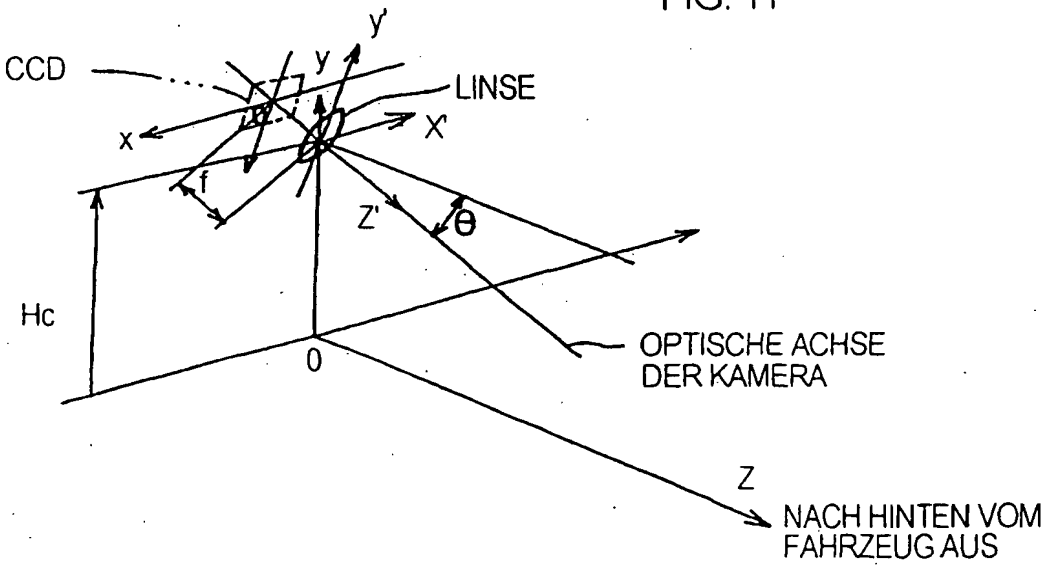
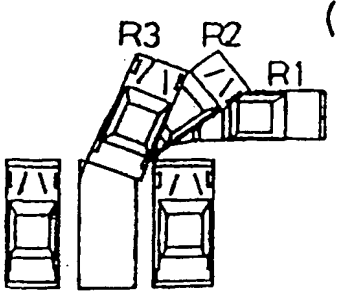


FIG. 11

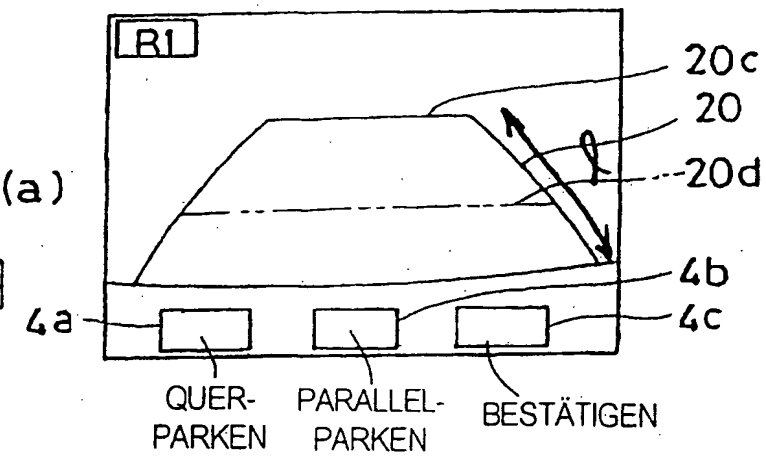


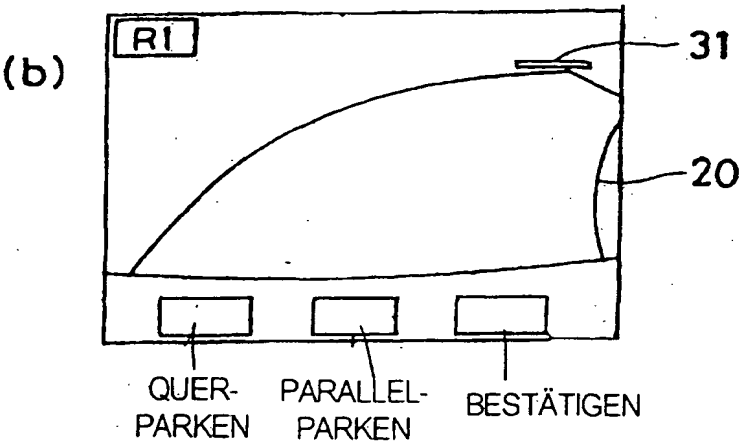
Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

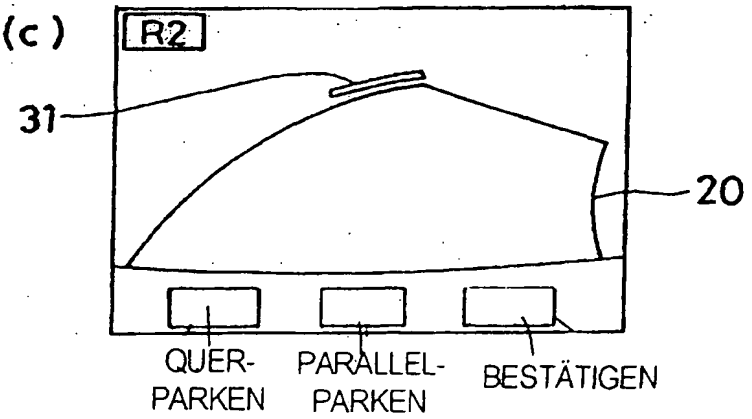
FIG. 12

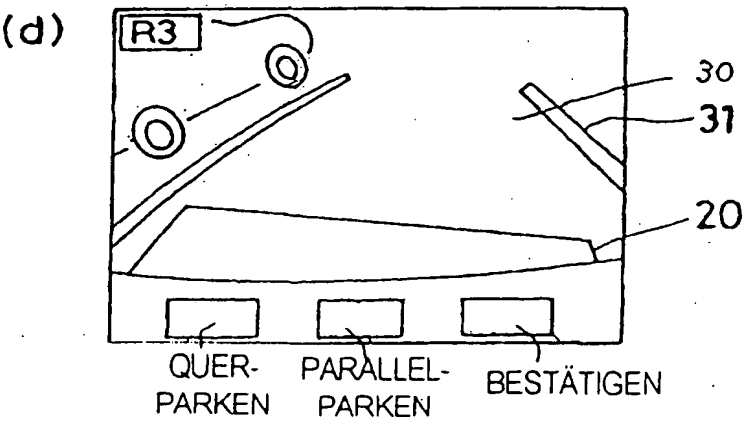


FAHRZEUG-ZUSTAND

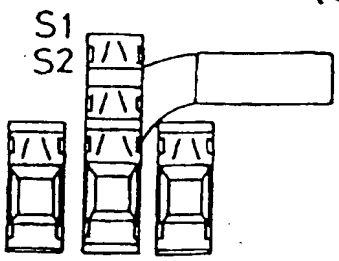




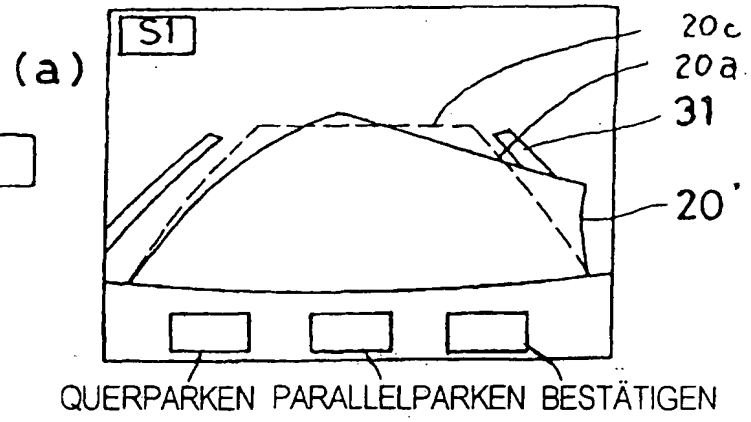


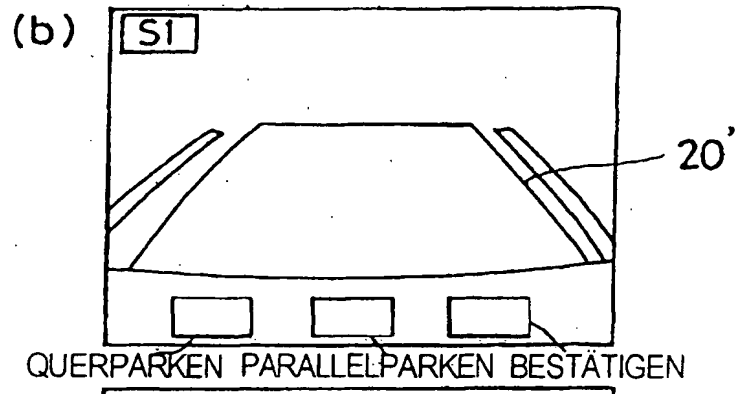


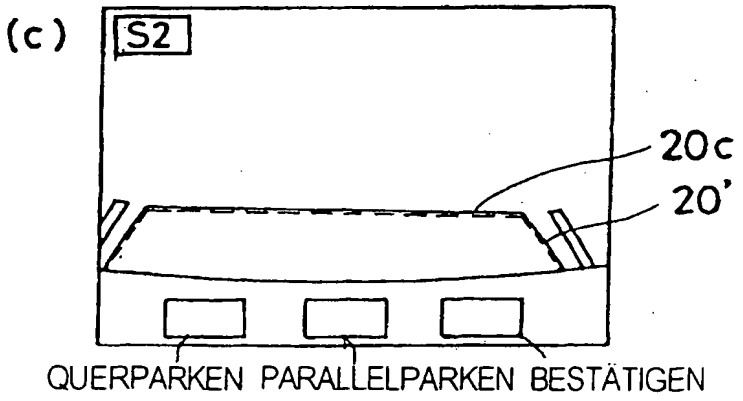
Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001



FAHRZEUG-
ZUSTAND







Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

FIG. 14

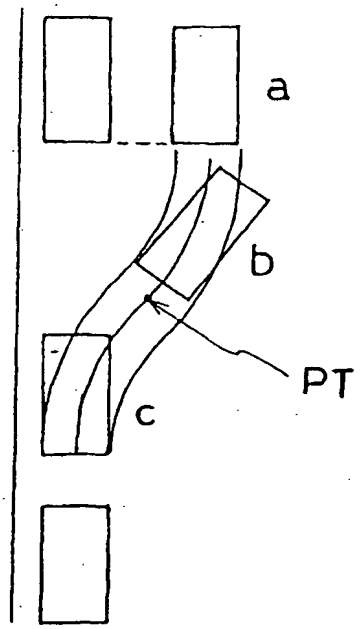
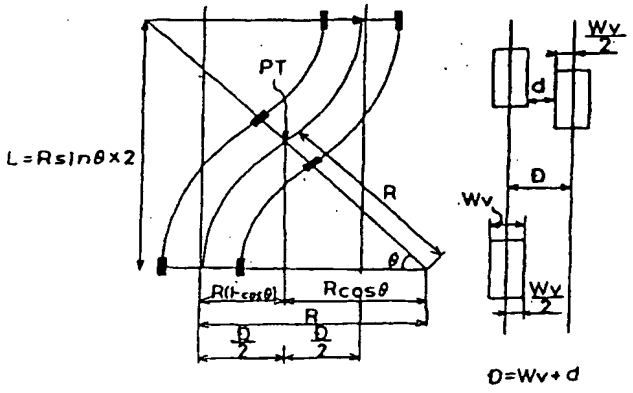


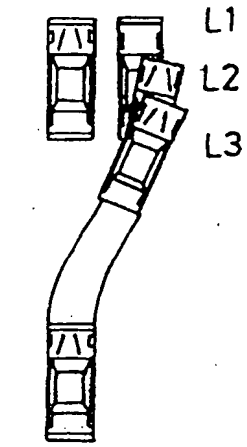
FIG. 15



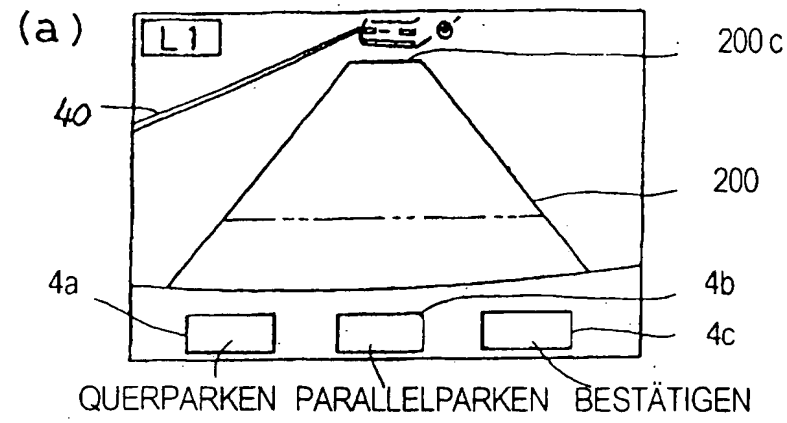
WENN EIN FAHRZEUG GEWENDET WIRD, KANN BEI DER ERMITTLUNG VON R $(1-\cos\Theta)*2=D$ PARALLELPARKEN DURCHGEFÜHRT WERDEN

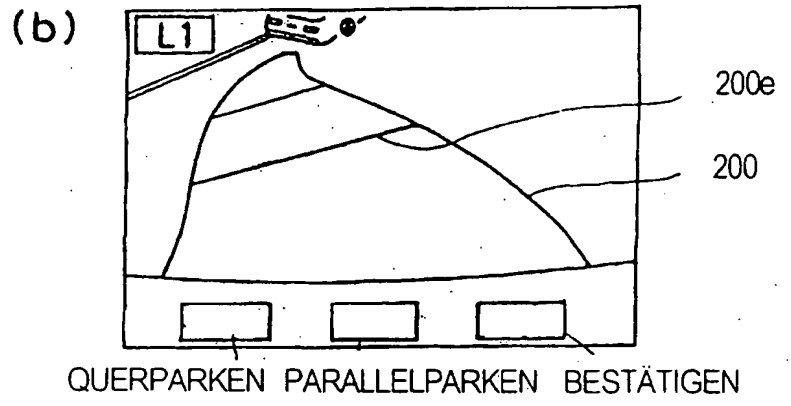
Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

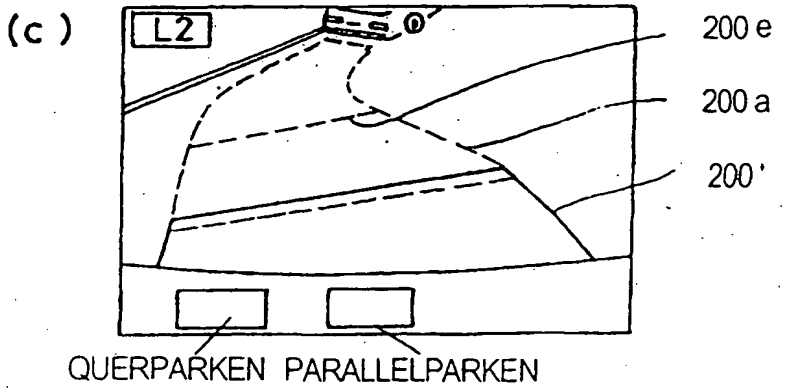
FIG. 16

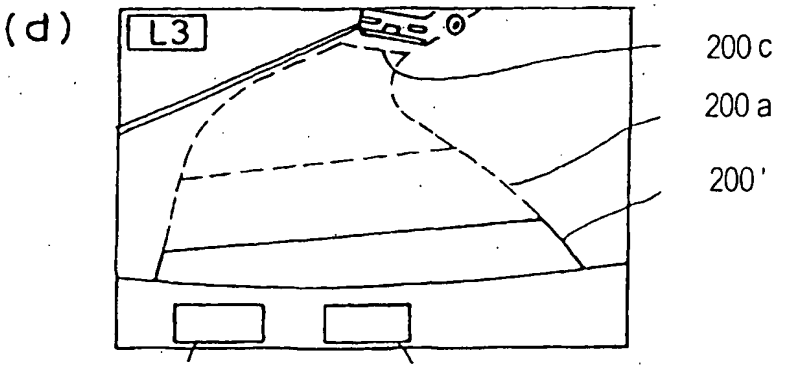


FAHRZEUG-ZUSTAND



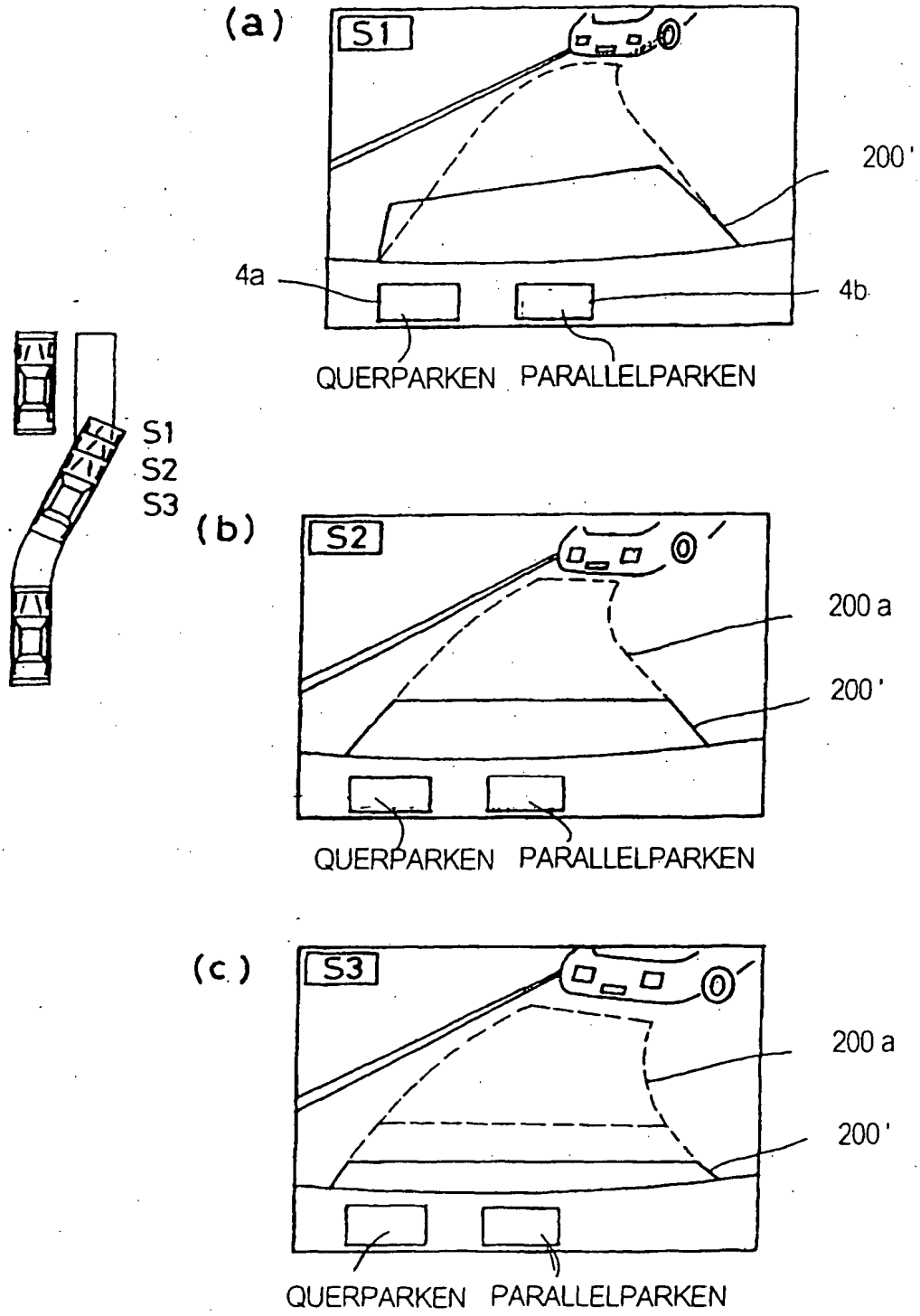






Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

FIG. 17



Nummer: DE 101 09 680 A1
Int. Cl.[7]: B 60 R 1/00
Offenlegungstag: 18. Oktober 2001

FIG. 18